

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月26日

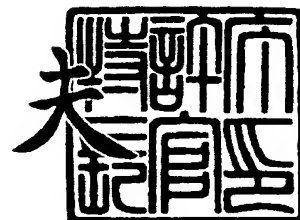
出願番号
Application Number: 特願2003-085376
[ST. 10/C]: [JP2003-085376]

出願人
Applicant(s): 株式会社東芝
リンテック株式会社

2004年 2月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3008167

【書類名】 特許願

【整理番号】 APB0330321

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/50

【発明の名称】 半導体製造装置及び半導体装置の製造方法

【請求項の数】 22

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
マイクロエレクトロニクスセンター内

【氏名】 黒澤 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
マイクロエレクトロニクスセンター内

【氏名】 田久 真也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区鍛冶町 2 丁目 9 番 1 2 号 リンテック株
式会社内

【氏名】 持田 欣也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区鍛冶町 2 丁目 9 番 1 2 号 リンテック株
式会社内

【氏名】 渡辺 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【特許出願人】

【識別番号】 000102980

【氏名又は名称】 リンテック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097629

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹村 壽

【電話番号】 03-3843-4628

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004961

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体製造装置及び半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 裏面に接着剤層が貼り付けられた複数の半導体チップから構成され個片化された半導体ウェーハの素子形成面に接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2】 裏面全面に接着剤層が貼り付けられて個片化された半導体ウェーハの素子形成面に接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有し、且つ前記接着剤層を切断する手段を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 3】 素子形成面に接着剤層が貼り付けられた複数の半導体チップから構成されて個片化された半導体ウェーハの素子形成面に接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 4】 裏面全面に接着剤層が貼り付けられた半導体ウェーハの素子形成面に接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有し、且つ前記接着剤層を切断する手段を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 5】 半導体ウェーハの素子形成面に接着剤層を介して接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有し、

且つ前記接着剤層及び前記半導体ウェーハを半導体チップ形状に切断する手段を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 6】 個片化された半導体ウェーハの素子形成面に接着剤層を介して形成された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有し、且つ前記接着剤層を切断する手段を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 7】 半導体ウェーハの素子形成面に接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を具備し、

前記剥離機構は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着部を有し、且つ前記接着剤層を切断する手段を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 8】 前記吸着エリアに対応して設けられ、前記半導体ウェーハを吸着する少なくとも 2 系統の真空配管をさらに有し、前記粘着性テープの剥離位置にしたがって前記真空配管を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の半導体製造装置。

【請求項 9】 前記真空配管の切り換えは、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で行われることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の半導体製造装置。

【請求項 10】 前記粘着性テープは、ウェーハリングに貼り付けられることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の半導体製造装置。

【請求項 11】 前記粘着性テープは、前記個片化された半導体ウェーハの外周部と等しいかそれよりも大きいことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の半導体製造装置。

【請求項 12】 前記粘着性テープの剥離終了後に、前記吸着コレットで個々の半導体チップを吸着してピックアップする吸着コレットをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の半導体製造装置。

【請求項 13】 裏面に接着剤層が貼り付けられた複数の半導体チップから構成され個片化された半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する工程

を具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 4】 個片化され、裏面全面に接着剤層が貼り付けられた半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する工程と、

前記粘着性テープを剥離してから前記接着剤層を半導体チップ毎に分離するように切断する工程とを具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有し、且つ前記接着剤層を切断する時に切断状況に合わせて前記少なくとも 2 つの吸着エリアの 2 系統以上の真空配管を切り換える制御を行いながら切断することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 5】 素子形成面に接着剤層が貼り付けられた複数の半導体チップから構成されて個片化された半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する工程を具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が

隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 6】 裏面全面に接着剤層が貼り付けられた半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する工程と、

前記粘着性テープを剥離してから前記半導体ウェーハ及び前記接着剤層を半導体チップ毎に分離するように切断する工程とを具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有し、且つ前記半導体ウェーハ及び前記接着剤層を切断する時に切断状況に合わせて前記少なくとも 2 つの吸着エリアの 2 系統以上の真空配管を切り換える制御を行いながら切断することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 7】 素子形成面に接着剤層が貼り付けられた半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する工程と、

前記粘着性テープを剥離してから前記半導体ウェーハ及び前記接着剤層を半導体チップ毎に分離するように切断する工程とを具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有し、且つ前記半導体ウェーハ及び前記接着剤層を切断する時に切断状況に合わせて前記少なくとも 2 つの吸着エリアの 2 系統以上の真空配管を切り換える制御を行いながら切断することを特徴とする半導体装置の

製造方法。

【請求項 18】 半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する工程と、

前記粘着性テープを剥離してから前記半導体ウェーハを半導体チップ毎に分離するように切断する工程とを具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有し、且つ前記半導体ウェーハを切断する時に切断状況に合わせて前記少なくとも 2 つの吸着エリアの 2 系統以上の真空配管を切り換える制御を行いながら切断することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 19】 個片化された半導体ウェーハの素子形成面に接着剤層を介して接着された粘着性テープを剥離する工程と、

前記粘着性テープを剥離してから前記接着剤層を半導体チップ毎に分離するように切断する工程とを具備し、

前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有し、且つ前記接着剤層を切断する時に切断状況に合わせて前記少なくとも 2 つの吸着エリアの 2 系統以上の真空配管を切り換える制御を行いながら切断することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 20】 前記ウェーハ吸着部における前記個片化された半導体ウェーハの吸着面は、多数の透孔を有することを特徴とする請求項 13 乃至請求項 1

5、請求項19のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項21】 前記ウェーハ吸着部の吸着面と前記個片化された半導体ウェーハとの間に介在され、前記個片化された半導体ウェーハにそれぞれ対応する吸着穴を有するプレートを更に具備することを特徴とする請求項13乃至請求項15、請求項19に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項22】 前記粘着性テープの剥離終了後に、吸着コレットで個々の半導体チップを吸着してピックアップする工程をさらに具備したことを特徴とする請求項12乃至請求項19のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体製造装置及びこの半導体製造装置を用いた半導体装置の製造方法に係るものであり、特に半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を備えた半導体製造装置及びこの半導体製造装置を適用した半導体装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、半導体装置の製造工程において、素子形成の終了した半導体ウェーハは、ダイシングラインやチップ分割ラインに沿って分離され、個片化されることにより複数の半導体チップが形成される。個片化の工程の前後で半導体ウェーハに粘着性テープが貼り付けられ、個片化された半導体チップがウェーハ形状のままで一体化されている。このように複数の半導体チップに個片化され、粘着性テープに支持された半導体ウェーハは、例えば、ダイボンダ（図9参照）などに用いて実装工程を実施する。半導体ウェーハの各半導体チップは、粘着性テープからピックアップされ、リードフレームやTABテープへのマウント工程或いはパッケージへの封止工程等の実装工程を経て半導体装置が完成される。

このような個々の半導体チップをピックアップする際、半導体ウェーハの粘着性テープの貼り付け面の裏面を、ウェーハリングに貼り付けた別の粘着性テープに貼り付けた後、前記粘着性テープを剥離し、ウェーハリングをピックアップ装

置に装着して個々の半導体チップをピックアップする。

【0003】

図33は、従来のピックアップ装置における、半導体チップ100を粘着性テープ101からピックアップする主要構成部の拡大断面図である（特許文献1）。半導体チップ100をウェーハリングに貼り付けた粘着性テープ101から剥離してピックアップする場合には、半導体チップ100の裏面側から粘着性テープ101を介在させて突き上げピン（ニードル）102を突出（上昇）させ、半導体チップ100を粘着性テープ101の弾性力を利用して剥離する。突き上げピン102は、上記半導体チップ100の各コーナー部もしくは中央部近傍に対応する位置に配置され、基部がピンホルダ103に装着されている。

【0004】

半導体チップ100を粘着性テープ101から剥離する順序としては、まず、ピックアップの対象となる半導体チップ100が突き上げピン102上に位置するように、半導体チップ100が貼り付けられた粘着性テープ101が固定された保持テーブルを移動させる。次に、剥離する半導体チップ100の位置検出や良品／不良品を判別するためのマーク検出等を行い、バックアップホルダ104の内部をバキュームで引いて、粘着性テープ101をバックアップホルダ104の上面に吸着して固定する。この状態で突き上げピン102が取り付けられているピンホルダ103を上昇させ、突き上げピン102をバックアップホルダ104の上面から突出させ、粘着性テープ101を介在させて半導体チップ100を裏面側から突き上げる。突き上げられた半導体チップ100は、吸着コレット105により吸着されて実装工程へ供給される。

近年は、半導体チップを、例えば、カード状の薄いパッケージに内蔵するために、半導体チップの薄型化が強く望まれており、半導体ウェーハの裏面を研磨、研磨及びエッチングして100 μ m以下にまで薄くしている。

【0005】

このような半導体チップの厚さが100 μ m以下になった場合の上記クラックの問題点について、図34により詳しく説明する。

半導体チップの厚さが上記のように非常に薄いと、半導体チップ100の外周

部（特にコーナー部分）が剥がれたとしても、突き上げピン 1 0 2 の上昇より粘着性テープ 1 0 1 の剥がれる速度が遅いため、図 3 4 （a）に示すように剥離する前に半導体チップ 1 0 0 が凹状に反ってしまい、図 1 0 3 （b）に示すように最終的にはクラックに至る。また、図 3 4 （b）に示すように、粘着性テープ 1 0 1 を介在させた状態で半導体チップ 1 0 0 の裏面側を突き上げピン 1 0 2 で押し上げると、コーナー部しか剥離しない状態で半導体チップ 1 0 0 と突き上げピン 1 0 2 との接触部にクラックが入ったり、突き上げピン 1 0 2 が貫通したりしてしまい、チップクラックに至ってしまう。半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以上であれば、半導体チップ 1 0 0 と粘着性テープ 1 0 1 の接着力より、半導体チップの強度（厚さ方向）が強いため、このような現象は発生しにくい。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 3 - 1 7 5 1 3 号公報（図 1、図 2 及びその説明箇所）

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

このように、半導体チップが薄厚化されると、半導体チップの抗折強度が低くなり、従来の粘着性テープの剥離機構や剥離方法並びに従来の半導体チップのピックアップ装置やピックアップ方法ではクラックやチッピング等の品質低下と歩留まり低下を回避できず、これら機構や装置、方法だけでなく、これらを備える半導体装置の製造装置や半導体装置の製造方法に対しても改善が望まれている。とくに、半導体チップ裏面又は素子形成面に接着剤、接着シートもしくは接着フィルムが付着されたものは、剥離時の荷重が高くなり、ワレの発生が大きく、その結果半導体装置の品質の低下や歩留まりの低下を招くという問題があった。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、半導体チップのクラックやチッピング等の不良を低減して高品質の半導体装置を製造できるとともに製造歩留まりの低下も抑制できる粘着性テープの剥離機構を有する半導体製造装置及びこの半導体製造装置を用いたスタック MCP 製品に適した半導体装置の製造方法を提供する。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明は、粘着性テープ（その役割に応じて、表面保護テープもしくは支持テープともいう）の剥離方向に対して、少なくとも2つの吸着エリアに分離された多孔質材で粘着性テープの前記半導体ウェーハ側を吸着固定し、個片化された半導体ウェーハに接着された粘着性テープを剥離する剥離機構を備え、前記半導体ウェーハは、粘着性テープ上で個片化された半導体チップの裏面毎に接着剤、接着シート又は接着フィルムが貼り付けられた半導体製造装置に特徴がある。

また、本発明は、個片化された半導体ウェーハに接着された粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも2つの吸着エリアに分離された多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも2つの系統の吸引経路で粘着性テープの前記半導体ウェーハ側を吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを具備し、前記半導体ウェーハは、粘着性テープ上で個片化された半導体チップの裏面毎に接着剤、接着シートもしくは接着フィルムが貼り付けられた粘着性テープの剥離方法に特徴がある。

【0009】

半導体チップの薄型化で問題となっているピックアップによるチップクラックが防止でき、また、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップのダメージも防止でき、さらに、半導体チップを積層するスタックMCP製品の作成が可能になる。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して発明の実施の形態を説明する。

まず、図1乃至図13を参照して第1の実施例を説明する。

この実施例では、図9に示す様に、半導体製造装置として図9に示す様な粘着性テープの剥離機構、半導体チップのピックアップ機構を有するダイボンダを例にとって示す。図9は、半導体製造装置であるダイボンダの概略構成を示す斜視

図、図 1 は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の A-A' 線に沿う部分の断面図、図 2 は、剥離機構及びピックアップ機構で用いられるウェーハ吸着部の平面図及び断面図、図 3 は、ウェーハ吸着部と個片化された半導体ウェーハの配置について説明する平面図、図 4 は、図 9 のダイボンダにおける粘着性テープの剥離機構について説明する断面図、図 5 は、補助プレートの構成例について説明する図、図 6 及び図 7 は、それぞれ図 9 に示されるダイボンダにおける半導体チップのピックアップ機構について説明する断面図、図 8 は、ピックアップした半導体チップの実装工程について説明する概略図、図 10 乃至図 13 は、半導体製造装置の他の例を示す断面図である。

【0011】

図 1 に示す半導体ウェーハは、粘着性テープ 24 が表面保護テープとして素子形成領域を有する素子形成面の全面に被覆され、裏面には接着剤層 29 が形成されている。接着剤層 29 は、半導体チップ毎に分離して形成されている。

図 9 に示すダイボンダは、粘着性テープを剥離するための剥離機構、半導体チップをピックアップするピックアップ機構、ピックアップした半導体チップをリードフレーム上に移送する移送機構及びリードフレームを搬送する搬送機構等から構成されている。剥離機構は、保持テーブル 3、TV カメラ 4、剥離爪 21、補助プレート 22 及び吸引装置 20 等から構成されている。ピックアップ機構は、保持テーブル 3、TV カメラ 4、吸着コレット 10 及び吸引装置 20 等から構成され、剥離機構とピックアップ機構とで保持テーブル 3、TV カメラ 4 及び吸引装置 20 が共用される。

【0012】

保持テーブル 3 は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された（ブロック化された）多孔質材、例えば、フィルム状のセラミック材／ガラスエポキシ基板からなるウェーハ吸着部 2 を備えている。この実施例では、図 2 に示すように、ウェーハ吸着部 2 が 7 つの吸着エリア 2-1～2-7 を備えている。各々の吸着エリア 2-1～2-7 の下部には、真空配管を接続するための接続孔 23-1～23-7 が設けられている。このウェーハ吸着部 2 には、素子形成が終了し個片化された半導体チップ 1 を粘着性テープ 24（図

4 参照) に貼り付けた半導体ウェーハのウェーハ側が接着剤層 2 9 を介して吸着されて固定される。この際、図 3 (a) 及び (b) に示すように、剥離方向に対して各半導体チップ 1 の辺が直交するように配置すれば、ピックアップの際の各半導体チップ 1 の位置認識が容易になる。図 3 (a) 及び (c) に示すように、剥離方向に対して各半導体チップ 1 の対角線が平行な方向 (半導体チップが正方形の場合には 4 5 度の傾きを持つ) に配置すれば、粘着性テープ 2 4 の剥離が半導体チップ 1 のコーナー部から始まるため、容易に剥離できる。どちらの配置を選択するかは、半導体チップ 1 のサイズや厚さ、粘着性テープ 2 4 の粘着力等を考慮して決定すれば良い。

【0 0 1 3】

保持テーブル 3 は、半導体ウェーハを X Y 方向に移動させることにより、吸引装置 2 0 上に個々の半導体チップ 1 を移動させるようになっている。T V カメラ 4 は、上記半導体チップ 1 の表面をモニタする。吸引装置 2 0 は、保持テーブル 3 の下側に設置されており、ウェーハ吸着部 2 の各々の吸着エリア 2 - 1 ~ 2 - 7 に対応して設けられた少なくとも 2 系統の真空 (吸引) 配管とそれぞれに対応する 2 つの真空 (吸引) ポンプ、真空配管を切り換える切換弁、この切換弁を制御する制御装置等を有している。

半導体チップ 1 をリードフレーム上に移送する移送機構は、ボンディングツール 8、吸着コレット 1 0、位置修正ステージ 1 1 及びボンディングヘッド 1 2 等から構成されている。吸着コレット 1 0 は、ピックアップ時にも用いられるもので、粘着性テープ 2 4 から剥離された半導体チップ 1 を吸着して位置修正ステージ 1 1 上に移送する。この位置修正ステージ 1 1 上で半導体チップ 1 の位置が修正される。位置が修正された半導体チップ 1 は、ボンディングヘッド 8 によりリードフレーム上に移送される。

【0 0 1 4】

さらに、リードフレームを搬送する搬送機構は、リードフレーム供給部 5、リードフレーム搬送装置 6、ペースト供給装置 7 及びリードフレーム収納部 9 等から構成されている。リードフレーム供給部 5 にはダイボンディング前のリードフレームが収容されており、リードフレームをリードフレーム搬送装置 6 に順次送

り出すようになっている。ペースト供給装置 7 は、リードフレーム搬送装置 6 を搬送されたリードフレームのベッド部に導電性ペーストを塗布するものである。また、リードフレーム収納部 9 は、ダイボンディングが終了したリードフレームを収容する。

【0015】

このダイボンダの全体の概略的な動作は、次の通りである。まず、素子形成を終了した半導体ウェーハを個片化して複数の半導体チップ 1 を形成し、これら半導体チップ 1 を粘着性テープ 24 に転写接着し、保持テーブル 3 に装着する。あるいは、先ダイシングといわれる方法で、素子形成を終了したウェーハに素子形成面側からダイシングライン（またはチップ分割ライン）に沿った切り溝を形成し、この素子形成面側に粘着性テープ 24 を貼り付けた後、ウェーハの裏面を少なくとも先の切り溝に達するまで研削することによって個片化し、複数の半導体チップ 1 を形成したものを保持テーブル 3 に装着する。次に、吸引装置 20 で半導体チップ 1 を直接的に吸着固定し、剥離爪 21 と補助プレート 22 を用いて粘着性テープを剥離する。引き続き、保持テーブル 3 を X Y 方向に移動させ、TV カメラ 4 を用いて半導体チップ 1 の表面をモニタし、このモニタで得た画像データを二値化もしくは多値化して半導体チップ 1 の位置検出及び良品／不良品を判別するためのマーク検出等を行う。そして、吸引装置 20 によるバキュームで吸引しつつ（半導体チップのサイズや厚さによっては、必ずしもバキュームで吸引する必要はない）、半導体チップ 1 を吸着コレット 10 で吸着してピックアップして位置修正ステージ 11 上に移送し、半導体チップ 1 の位置や必要に応じて表裏を修正した後、ボンディングヘッド 8 によりリードフレーム上に移送する。

【0016】

次に、ピックアップの終了後、ピックアップする半導体チップ 1 の位置へ保持テーブル 3 を移動する。さらに、これらの動作を繰り返す。

一方、リードフレーム供給部 5 は、リードフレームをリードフレーム搬送装置 6 に順次送り出し、リードフレーム搬送装置 6 を搬送されるリードフレームのベッド部には、ペースト供給装置 7 から導電性ペーストが塗布される。そして、上記ボンディングヘッド 8 で移送された半導体チップ 1 がリードフレームのベッド

部上にマウント（これをダイボンディングという）される。ダイボンディングが終了したリードフレームは、リードフレーム収納部 9 に收容され、このような動作を順次繰り返す。

【0017】

次に、前述したようなダイボンダにおける粘着性テープの剥離機構と半導体チップのピックアップ機構並びにこれらを用いた剥離方法及びピックアップ方法について図 4 乃至図 8 により詳しく説明する。

(1) まず、素子形成面に粘着性テープ 24 が貼り付けられ、個片化された半導体ウェーハを用意する。半導体ウェーハは、裏面が接着剤層 29 で被覆された半導体チップ 1 から構成されている。また、前述のように、粘着性テープは、半導体ウェーハの表面保護テープもしくは支持テープに用いられる。(2) 個片化された半導体ウェーハは、保持テーブル 3 にセットされる。(3) 保持テーブル 3 には、2 系統の真空配管 25 A、25 B、配管の切換弁 26 A～26 G 及び 2 つのバキュームポンプ 27 A、27 B が設けられており、これらを用いて粘着性テープ 24 の剥離が行われる。まず、第 1 の系統の真空配管 25 A と第 1 のバキュームポンプ 27 B を用いて粘着性テープ 24 に接着された半導体ウェーハをバキューム吸引して吸着固定する。(4) この状態で粘着性テープ 24 の剥離を開始する。剥離に際し、粘着性テープ 24 の端側に剥離用のテープ接着し、その他端部を剥離爪 21 で保持し、粘着性テープ 24 の上部に剥離を補助する補助プレート 22 をセットし、この補助プレート 22 で粘着性テープ 24 の上面を抑えて粘着性テープ 24 を曲げながら剥離爪 21 で粘着性テープ 24 の一端を図示矢印方向に $0.1\text{ mm} \sim 100\text{ mm/sec}$ の速度、好ましくは $0.1\text{ mm} \sim 10\text{ mm/sec}$ の速度で引く。

【0018】

(5) この際、剥離爪 21 を引く強度に強弱を付けても良いし、剥離爪 21 と補助プレート 22 を一定の速度で移動させて剥離しても良い。また、剥離爪 21 で一定の距離引いた後、補助プレート 22 で粘着性テープ 24 の上面を抑える動作を繰り返しても良い。そして、ウェーハ吸着部 2 の隣接する吸着エリア 2-1～2-7 近傍の粘着性テープ 24 の一部が剥離されたときに、切換弁 26 A～

26 Gにより第2系統の真空配管25 Bに切り換え第2のバキュームポンプ27 Bを用いて剥離された吸着エリアの半導体チップ1を吸着して固定する。図4では、剥離が吸着エリア2-1と吸着エリア2-2の境界領域まで進み、切換弁26 Aが切り換えられた状態を示している。

【0019】

(6) 以下同様に、粘着性テープ24の剥離にしたがって切換弁26-2～26-7を順次切り換えて行く。そして、粘着性テープ24が完全に剥離された状態では、各半導体チップ1は、粘着性テープ24からウェーハ吸着部2に転写され、第2のバキュームポンプ27 Bにより第2系統の真空配管25 Bを介して各半導体チップ1が吸着されて固定される。なお、補助プレート22は、図5

(a)に示すように先端にアールが付いているものや図5(b)に示すように先端が鋭角なものを用いることができる。先端部の形状は、粘着性テープ24の厚さや粘着力、柔軟性等によって決定する。(7) 次に、半導体チップ1の位置検出及び良品検出を行う。その後、(8) ウェーハ吸着部2から個々の半導体チップ1のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ1は、第2のバキュームポンプ27 Bにより第2系統の真空配管25 Bで吸着されて固定されており、この状態で吸着コレット10を用いて吸着力のみでピックアップする。

【0020】

そして、(9) ピックアップが進行して吸着エリアの境界近傍まで進んだ時点で、切換弁を切り換えて第1系統の真空配管25 Aに切り換え、第1のバキュームポンプ27 Aを用いてピックアップされた吸着エリアを吸引する。図6ではピックアップが吸着エリア2-1までほぼ終了し、吸着エリア2-1に対応する切換弁26 Aが閉じた状態を示している。

これによって、(10) 半導体チップ1をピックアップしてウェーハ吸着部2の一部が露出されることによって、第2のバキュームポンプ27 Bの吸引力が低下するのを防止するとともに、露出されたウェーハ吸着部2に残存されている不良チップや製品にならないウェーハの周辺部のチップを吸着して固定できる。

なお、ピックアップが進行して吸着エリア内の半導体チップをピックアップし

た時点で、図7に示すように切換弁を閉じて吸着を停止しても良い。図7ではピックアップが吸着エリア2-4まで進み、吸着エリア2-1～2-3に対応する切換弁26-1～26-3が閉じた状態を示している。

【0021】

その後、(11) 図8に示すように、リードフレームにダイボンディングする。図8は、粘着性テープ24の剥離工程(a)、ピックアップ工程(b)、半導体チップ1をリードフレーム13へ導電性ペースト14等でマウントする工程(c)をそれぞれ概略的に示している。そして、(12) 不良品及びウェーハ外周部の製品とならない半導体チップを破棄する。

以上のような構成並びに方法によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので、半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタックMCP製品の作成が容易に可能になる。

従来の技術では、半導体チップの厚さが $50\mu\text{m}$ 以下になると、半導体チップのピックアップ時にクラックが多発していたが(100pcs/100pcs)、この実施例によれば半導体チップの厚さが $50\mu\text{m}$ 以下であってもクラックの発生を殆ど無視できる(0/100pcs)までに低減できた。

【0022】

なお、この実施例では、ダイボンダを例にとって説明したが、図10に示すように、粘着性テープ24を剥離した後、個々の半導体チップ1をピックアップしてトレイ15に詰めるピッカー、図11に示すように、粘着性テープ24を剥離した後、個々の半導体チップ1をピックアップして実装基板16上にフリップチップ接続で実装するフリップチップボンダ、図12に示すように粘着性テープ24を剥離した後、個々の半導体チップ1をピックアップして熱可塑性のフィルム基板17上にマウントするフィルム接着ボンダ、図13に示すように、粘着性テ

ープ 24 を剥離した後、個々の半導体チップ 1 をピックアップして、加熱ツール 19a、19b を用いて TAB テープ 18 にマウントするインナーリードボンダ等、粘着性テープの剥離機構や半導体チップのピックアップ装置が必要となる他の半導体製造装置にも適用することができる。

【0023】

次に、図 14 及び図 15 を参照して第 2 の実施例を説明する。

図 14 は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の B-B' 線に沿う部分の断面図、図 15 は、この実施例における半導体製造装置を用いて実施される粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する工程断面図である。

図 14 に示す半導体ウェーハは、粘着性テープ 34 が表面保護テープとして素子形成領域を有する素子形成面の全面に被覆され、裏面には接着シートや接着フィルムなどの接着剤層 39 が形成されている。接着剤層 39 は、半導体ウェーハ全面に形成されている。

【0024】

まず、保持テーブル 33 上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪 31 と補助プレート 32 を用いて粘着性テープ 34 を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ 34 の剥離状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する（図 15（a））。引き続き、接着剤層 39 をチップサイズにレーザやブレードなどの切断手段 35 を用いて切断する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、切断状況に合わせて各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて接着剤層 39 を切断する（図 15（b））。その後、ウェーハ吸着部から個々の半導体チップ 30 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 30 は、吸着コレット 36 を用いて吸着力のみでピックアップする（図 15（c））。ピックアップされた各半導体チップ 30 は、リードフレームなどにボンディングされる。切断手段であるレーザには、YAG レーザ、CO₂ レーザ、単パルスレーザな

どがある。

【0025】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタックMCP製品の作成が容易にできる。

次に、図16及び図17を参照して第3の実施例を説明する。

この実施例では、接着剤層が半導体ウェーハを構成する各半導体チップ毎にその素子形成面上に形成されていることに特徴がある。図16は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図のC-C'線に沿う部分の断面図、図17は、この実施例における半導体製造装置を用いて実施される粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する工程断面図である。

【0026】

図16に示す半導体ウェーハは、粘着性テープ44が表面保護テープとして素子形成領域を有する素子形成面の全面に被覆され、裏面には接着剤層49が形成されている。接着剤層49は、半導体ウェーハと粘着性テープ44との間に介在されて半導体チップ毎に分離して形成されている。

まず、保持テーブル43上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪41と補助プレート42を用いて粘着性テープ44を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2分割以上された多孔質材で2系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ44の剥離状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する（図17（a））。その後ウェーハ吸着部から個々の半導体チップ40のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ40は、吸着コレット

46を用いて吸着力のみでピックアップする(図17(b))。ピックアップされた各半導体チップ40は、リードフレームなどにボンディングされる。切断手段であるレーザにはYAGレーザ、CO₂レーザ、単パルスレーザ等がある。

【0027】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタックMCP製品の作成が容易にできる。

【0028】

次に、図18及び図19を参照して第4の実施例を説明する。

この実施例では、接着剤層が個片化されていない半導体ウェーハの素子形成面とは反対側の裏面上に形成されていることに特徴がある。図18は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図のD-D'線に沿う部分の断面図、図19は、この実施例における半導体製造装置を用いて実施される粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する工程断面図である。

【0029】

まず、保持テーブル53上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪51と補助プレート52を用いて粘着性テープ54を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2分割以上された多孔質材で2系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ54の剥離状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する(図19(a))。引き続き、半導体ウェーハ及び接着剤層59をチップサイズにレーザやブレードなどの切断手段55を用いて切断する。その際、半導体ウェーハは、2分割以上された多孔質材で2系統以上の真空配管に分かれているテーブルに

真空固定し、切断状況に合わせて各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて接着剤層 59 を切断する（図 19（b））。その後、ウェーハ吸着部から個々の半導体チップ 50 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 50 は、吸着コレット 56 を用いて吸着力のみでピックアップする（図 19（c））。ピックアップされた各半導体チップ 50 は、リードフレームなどにボンディングされる。切断手段であるレーザには、YAG レーザ、CO₂ レーザ、単パルスレーザなどがある。

【0030】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタック MCP 製品の作成が容易にできる。

【0031】

次に、図 20 及び図 21 を参照して第 5 の実施例を説明する。

この実施例では、半導体ウェーハが個片化されておらず、接着剤層が形成されていないことに特徴がある。図 20 は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の E-E' 線に沿う部分の断面図、図 21 は、この実施例における半導体製造装置を用いて実施される粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する工程断面図である。

まず、保持テーブル 63 上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪 61 と補助プレート 62 を用いて粘着性テープ 64 を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ 64 の剥離状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する（図 20（a））。引き続き、半導体ウェーハをチップサイズにレーザやブレードなど

の切断手段 65 を用いて切断する。その際に、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、切断状況に合わせて、各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて切断する（図 20（b））。その後、ウェーハ吸着部から個々の半導体チップ 60 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 60 は、吸着コレット 66 を用いて吸着力のみでピックアップする（図 20（c））。ピックアップされた各半導体チップ 60 は、リードフレーム等にボンディングされる。切断手段であるレーザには YAG レーザ、CO₂ レーザ、単パルスレーザなどがある。

【0032】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。

【0033】

次に、図 22 及び図 23 を参照して第 6 の実施例を説明する。

この実施例では、接着剤層が個片化されていない半導体ウェーハの素子形成面上に形成されていることに特徴がある。図 22 は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の F-F' 線に沿う部分の断面図、図 23 は、この実施例における半導体製造装置を用いて実施される粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する工程断面図である。

【0034】

まず、保持テーブル 73 上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪 71 と補助プレート 72 を用いて粘着性テープ 74 を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ 74 の剥離

状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する（図 2 3（a））。引き続き、半導体ウェーハ及び接着剤層 7 9 をチップサイズにレーザやブレードなどの切断手段 7 5 を用いて切断する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、切断状況に合わせて各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて接着剤層 7 9 及び半導体ウェーハを切断する（図 2 3（b））。その後、ウェーハ吸着部から個片化された各半導体チップ 7 0 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 7 0 は、吸着コレット 7 6 を用いて吸着力のみでピックアップする（図 2 3（c））。ピックアップされた各半導体チップ 7 0 は、リードフレームなどにボンディングされる。切断手段であるレーザには、YAG レーザ、CO₂ レーザ、単パルスレーザなどがある。

【0 0 3 5】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタック MCP 製品の作成が容易にできる。

【0 0 3 6】

次に、図 2 4 及び図 2 5 を参照して第 7 の実施例を説明する。

図 2 4 は、この実施例において用いられる半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の G-G' 線に沿う部分の断面図、図 2 5 は、この実施例における半導体製造装置を用いて実施される粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する工程断面図である。

図 2 4 に示す半導体ウェーハは、粘着性テープ 8 4 が素子形成領域を有する素子形成面の全面に接着シートや接着フィルムなどの接着剤層 8 9 を介して形成されている。半導体ウェーハは、半導体チップに個片化されている。

【0037】

まず、保持テーブル 83 上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪 81 と補助プレート 82 を用いて粘着性テープ 84 を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ 84 の剥離状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する（図 25（a））。引き続き、接着剤層 89 をチップサイズにレーザやブレードなどの切断手段 85 を用いて切断する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、切断状況に合わせて各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて接着剤層 89 を切断する（図 25（b））。その後、ウェーハ吸着部から個々の半導体チップ 80 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 80 は、吸着コレット 86 を用いて吸着力のみでピックアップする（図 25（c））。ピックアップされた各半導体チップ 80 は、リードフレーム等にボンディングされる。切断手段であるレーザには、YAG レーザ、CO₂ レーザ、単パルスレーザなどがある。

【0038】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタック MCP 製品の作成が容易にできる。

【0039】

以下、図面を参照してウェーハ吸着部の種々の構成例を説明する。

図 26 は、前述した実施例において適用されるウェーハ吸着部の種々の構成例を示している。図 26（a）は、ウェーハ吸着部 2 の多孔質材を粘着性テープの

剥離方向に対して2つの吸着エリアに分離したものである。図26(b)は、ウェーハ吸着部2の多孔質材を粘着性テープの剥離方向に対して5つの吸着エリアに分離したものである。図26(c)は、ウェーハ吸着部2の多孔質材を粘着性テープの剥離方向に対して9つの吸着エリアに分離したものである。

図27は、ウェーハ吸着部2の多孔質材を粘着性テープの剥離方向に対して複数に分割するだけでなく、剥離方向と直交する方向にも2分割することにより、それぞれ吸着エリアを4、10、14、18個設けたものである。また、図28は、ウェーハ吸着部2の多孔質材を粘着性テープの剥離方向に対して複数に分割するだけでなく、剥離方向と直交する方向にも3分割、4分割、5分割することにより、それぞれ吸着エリアを27、32、41個設けたものである。

【0040】

図29及び図30は、ウェーハ吸着部2の多孔質材上に多数の透孔を有するプレート28を設け、プレート28を介在して個片化された半導体ウェーハ1を吸着するものである。図29(a)では多孔質材が粘着性テープの剥離方向に対して2つの吸着エリアに分離され、図29(b)では5つのエリアに分離され、図29(c)では7つのエリアに分離されている。また、図30(a)では多孔質材が粘着性テープの剥離方向及びこの方向と直交する方向に対してそれぞれ2分割されて4つの吸着エリアに分離され、図30(b)では10の吸着エリアに分離され、図30(c)では14の吸着エリアに分離され、図30(d)では剥離方向と直交する方向に4分割されて28の吸着エリアに分離されている。

図31及び図32は、ウェーハ吸着部2の多孔質材上に、各半導体チップに対応する透孔を有するプレート30を設け、プレート30を介在して個々の半導体チップを吸着するものである。図31(a)では多孔質材が粘着性テープの剥離方向に対して2つの吸着エリアに分離され、図31(b)では5つのエリアに分離され、図31(c)では7つのエリアに分離されている。また、図32(a)では多孔質材が粘着性テープの剥離方向及びこの方向と直交する方向に対してそれぞれ2分割されて4つの吸着エリアに分離され、図32(b)では10の吸着エリアに分離され、図32(c)では14の吸着エリアに分離されている。

【0041】

このような構成であっても基本的には図 2 に示したウェーハ吸着部と同様であり、半導体チップ 1 のサイズや厚さ、粘着性テープ 2 4 の粘着力、厚さ、柔軟性等を考慮して最適な構造を選択すれば良い。

【0042】

次に、本発明において適用可能なウェーハリングについて説明する。

図 3 5 は、半導体ウェーハを搭載したウェーハリングの斜視図及び斜視図の B - B' 線に沿う部分の断面図である。粘着性テープ 2 4 は、ウェーハリング 3 5 に貼り付けられており、個片化された半導体ウェーハは、粘着性テープ 2 4 に貼り付けられている。ウェーハリング 3 2 と粘着性テープ 2 4 は、半導体ウェーハ 1 の裏面研削工程で用いられたものである。ここで粘着性テープ 2 4 は、個片化された半導体ウェーハの外周部から突出しウェーハリングの径と同等程度のサイズが好ましい。裏面研削後に半導体チップ 1 に接着剤層が貼り付けられる。

半導体ウェーハ 1 から粘着性テープ 2 4 を剥離する際には、ウェーハリング 3 5 に貼り付けられている粘着性テープ 2 4 の外周部に剥離用テープを接着し、この剥離用テープを剥離爪で掴み、半導体チップ 1 の吸着面と平行な方向に引いて剥離する。もしくは粘着性テープ 2 4 の端部を剥離爪 2 1 で直接掴み、半導体チップ 1 の吸着面と平行な方向に引いて剥離する。そして、まずウェーハリング 3 5 から粘着性テープ 2 4 を剥離し、続いて、半導体ウェーハを剥離する。その後、ピックアップ工程に進む。

【0043】

これによって、半導体チップ 1 から粘着性テープ 2 4 を剥離するのに必要な力を非常に小さくできるので、半導体チップ 1 のサイズが小さい場合、半導体チップ 1 の素子形成面の表面保護膜と粘着性テープ 2 4 との密着性が非常に高い場合及び半導体チップ 1 の表面に大きな凹凸がある場合等であっても比較的容易に剥離できる。従って、剥離不良となって外周部の半導体チップ 1 が粘着性テープ 2 4 に接着されたまま残存することはない。

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、これら実施例には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構

成要件の適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

本発明は、以上の構成により、半導体チップの薄型化で問題となっているピックアップによるチップクラックが防止でき、また、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップのダメージを防止できる。また、半導体チップを積層するスタック M C P 製品を作成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の A - A 線に沿う部分の断面図。

【図 2】

本発明の第 1 の実施例に係る剥離機構及びピックアップ機構で用いられるウェーハ吸着部の平面図及び断面図。

【図 3】

本発明の第 1 の実施例に係るウェーハ吸着部と個片化された半導体ウェーハの配置を説明するウェーハ吸着部の平面図、個片化された半導体ウェーハの配置例を示す平面図及び個片化された半導体ウェーハの他の配置例を示す平面図。

【図 4】

本発明の第 1 の実施例のダイボンダにおける粘着性テープの剥離機構を説明する断面図。

【図 5】

本発明の第 1 の実施例に係る補助プレートの構成例を説明する断面図及び他の構成例を示す断面図。

【図 6】

本発明の第 1 の実施例に係るダイボンダにおける半導体チップのピックアップ機構を説明する断面図。

【図 7】

本発明の第 1 の実施例に係るダイボンダにおける半導体チップのピックアップ機構の他の構成例を説明する断面図。

【図 8】

本発明の第 1 の実施例に係るピックアップした半導体チップの実装工程を説明する概略斜視図。

【図 9】

本発明の第 1 の実施例に係るダイボンダの概略構成を示す斜視図。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施例に係るピッカーを説明する斜視図。

【図 1 1】

本発明の第 1 の実施例に係るフリップチップボンダを説明する斜視図。

【図 1 2】

本発明の第 1 の実施例に係るフィルム接着ボンダを説明する斜視図。

【図 1 3】

本発明の第 1 の実施例に係るインナーリードボンダーを説明する斜視図及び断面図。

【図 1 4】

本発明の第 2 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の B - B 線に沿う部分の断面図。

【図 1 5】

本発明の第 2 の実施例に係る剥離工程及びピックアップ工程を説明する工程断面図。

【図 1 6】

本発明の第 3 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の C - C 線に沿う部分の断面図。

【図 1 7】

本発明の第 3 の実施例に係る剥離工程及びピックアップ工程を説明する工程断面図。

【図 1 8】

本発明の第 4 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の D - D' 線に沿う部分の断面図。

【図 1 9】

本発明の第 4 の実施例に係る剥離工程及びピックアップ工程を説明する工程断面図。

【図 2 0】

本発明の第 5 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の E - E' 線に沿う部分の断面図。

【図 2 1】

本発明の第 5 の実施例に係る剥離工程及びピックアップ工程を説明する工程断面図。

【図 2 2】

本発明の第 6 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の F - F' 線に沿う部分の断面図。

【図 2 3】

本発明の第 6 の実施例に係る剥離工程及びピックアップ工程を説明する工程断面図。

【図 2 4】

本発明の第 7 の実施例に係る半導体ウェーハの斜視図及びこの斜視図の G - G' 線に沿う部分の断面図。

【図 2 5】

本発明の第 7 の実施例に係る剥離工程及びピックアップ工程を説明する工程断面図。

【図 2 6】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の B - B' 線に沿う部分の断面図。

【図 2 7】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の B - B' 線に沿う部分の断面図。

【図 2 8】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の B - B' 線に沿う部分の断面図。

【図 2 9】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の C - C' 線に沿う部分の断面図。

【図 3 0】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の C - C' 線に沿う部分の断面図。

【図 3 1】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の D - D' 線に沿う部分の断面図。

【図 3 2】

本発明において適用されるウェーハ吸着部の実施例とは異なる別の構成例を示す平面図及び平面図の D - D' 線に沿う部分の断面図。

【図 3 3】

従来のピックアップ装置における半導体チップを粘着性テープからピックアップする主要構成部の拡大断面図。

【図 3 4】

半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以下の場合のクラック及び半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以上の場合のクラックについて説明する半導体チップの断面図及び平面図。

【図 3 5】

本発明において用いられる半導体ウェーハを搭載したウェーハリングの斜視図及び斜視図の B - B' 線に沿う部分の断面図。

【符号の説明】

1、30、40、50、60、70、80…半導体チップ

2…ウェーハ吸着部

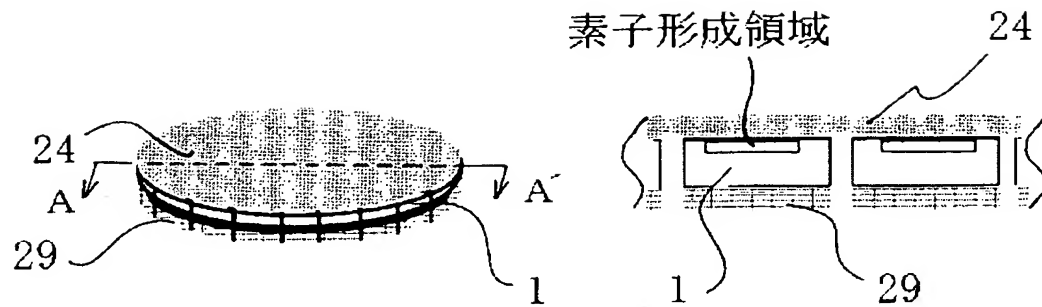
2-1～2-7…吸着エリア

3、33、43、53、63、73、83…保持テーブル
4…TVカメラ
5…リードフレーム供給部
6…リードフレーム搬送装置
7…ペースト供給装置
8…ボンディングツール
9…リードフレーム収納部
10、36、56、66、76、86…吸着コレット
11…位置修正ステージ
12…ボンディングヘッド
13…リードフレーム
14…導電性ペースト
15…トレイ
16…実装基板
17…フィルム基板
18…TABテープ
19a、19b…加熱ツール
20…吸引装置
21、31、41、51、61、71、81…剥離爪
22、32、42、52、62、72、82…補助プレート
23-1～23-7…接続孔
24、34、44、54、64、74、84…粘着性テープ
25A、25B…真空配管
26A～26G…切換弁
27A、27B…バキュームポンプ
28、30…プレート
29、39、49、59、69、79、89…接着剤層
35…ウェーハリング

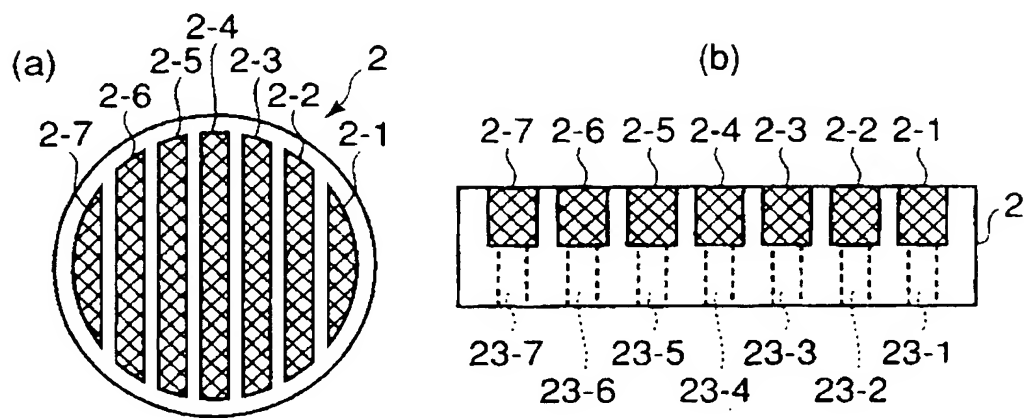
【書類名】

図面

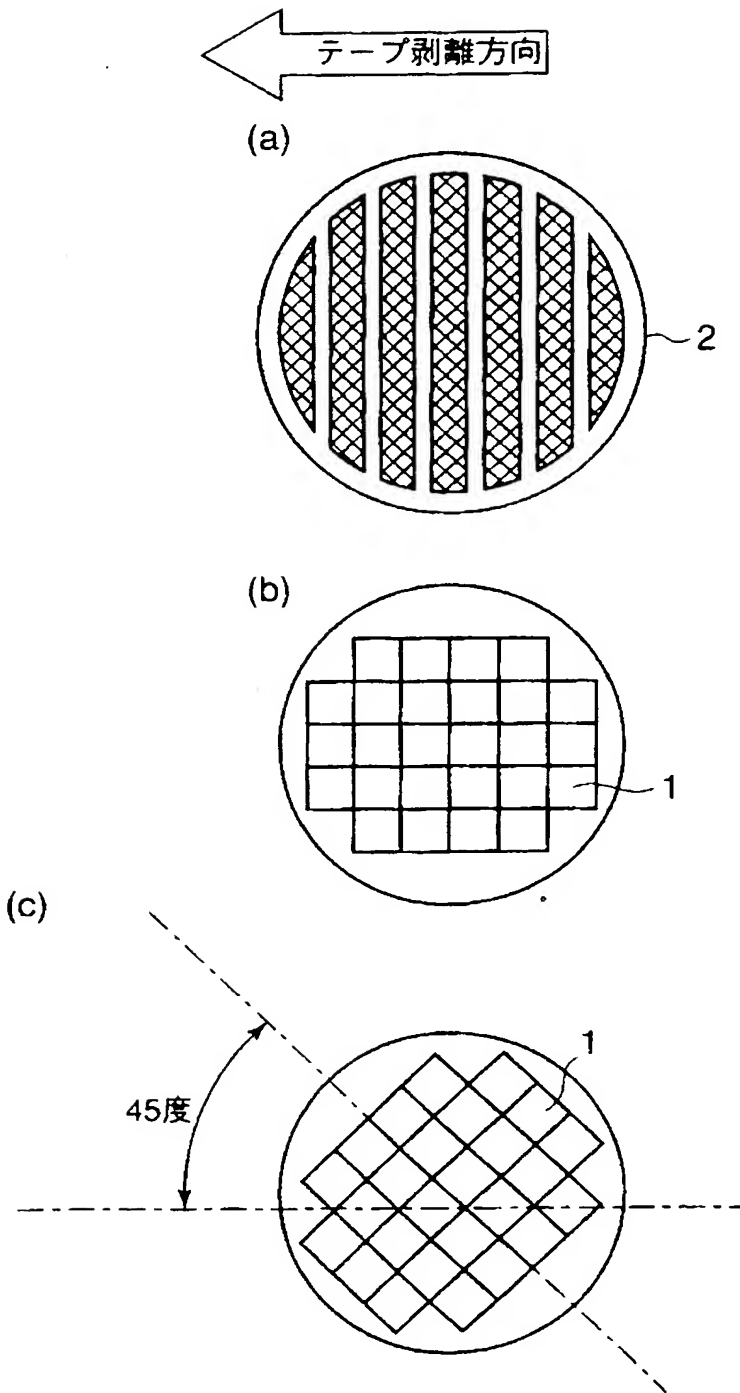
【図 1】



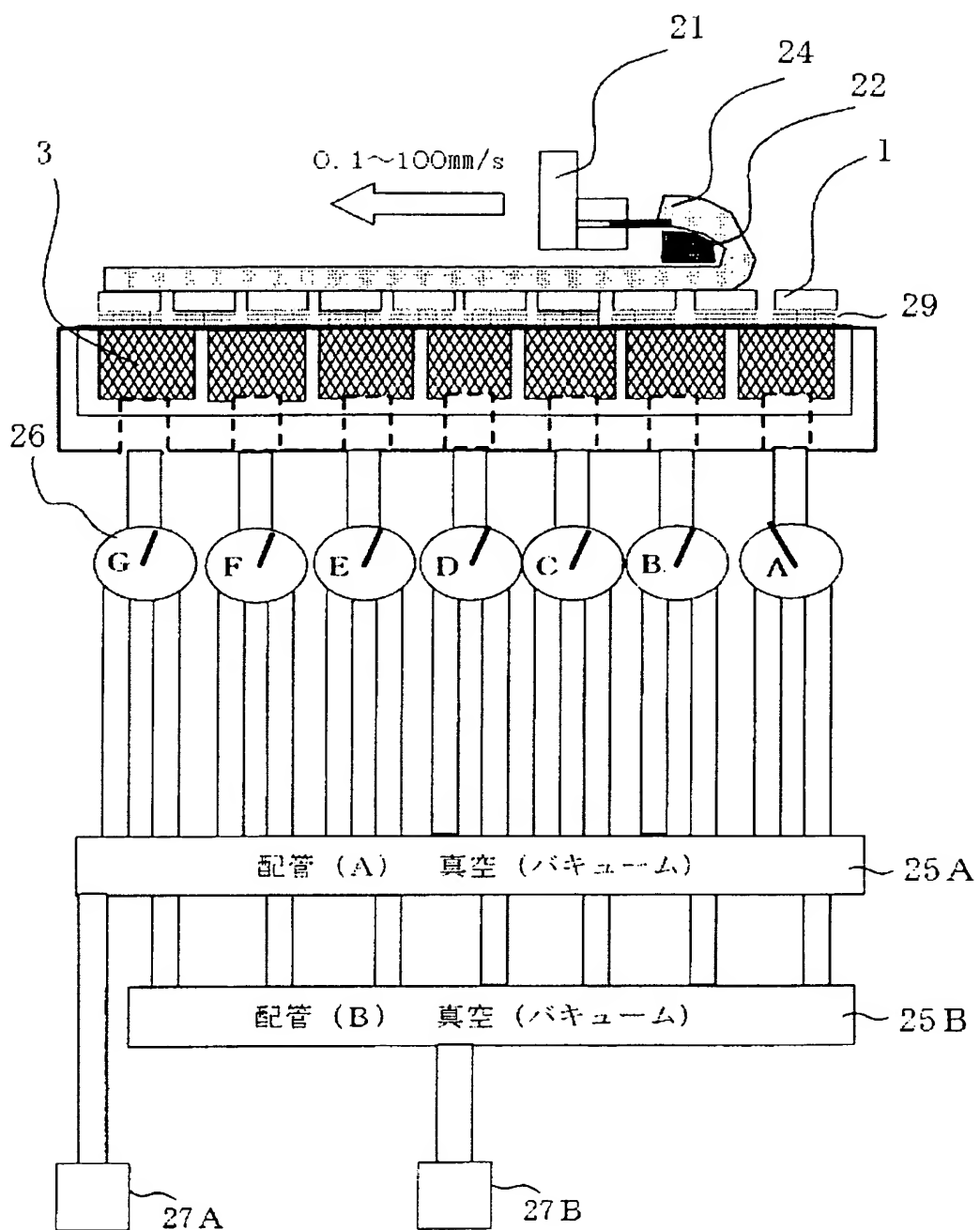
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

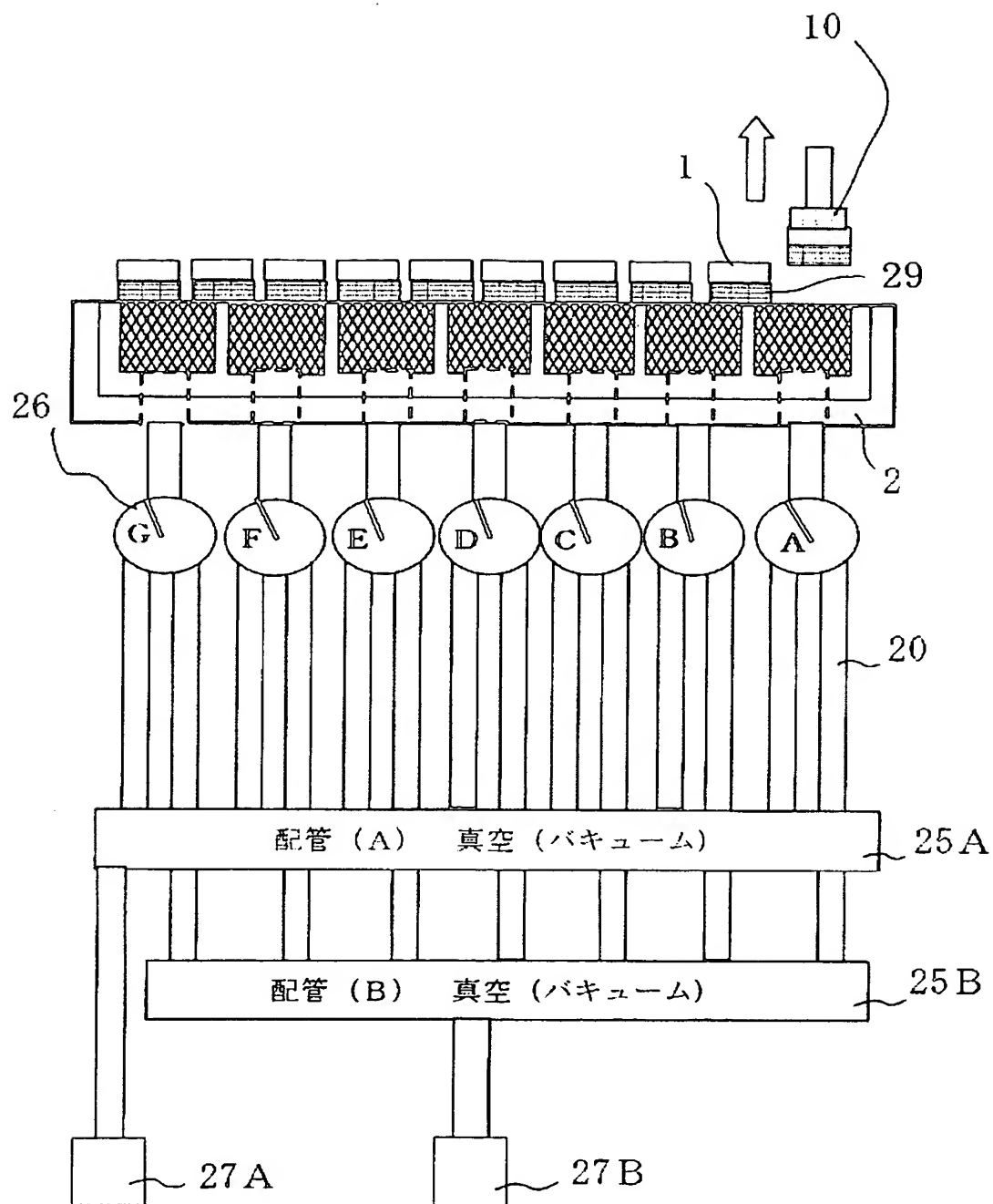
(a)



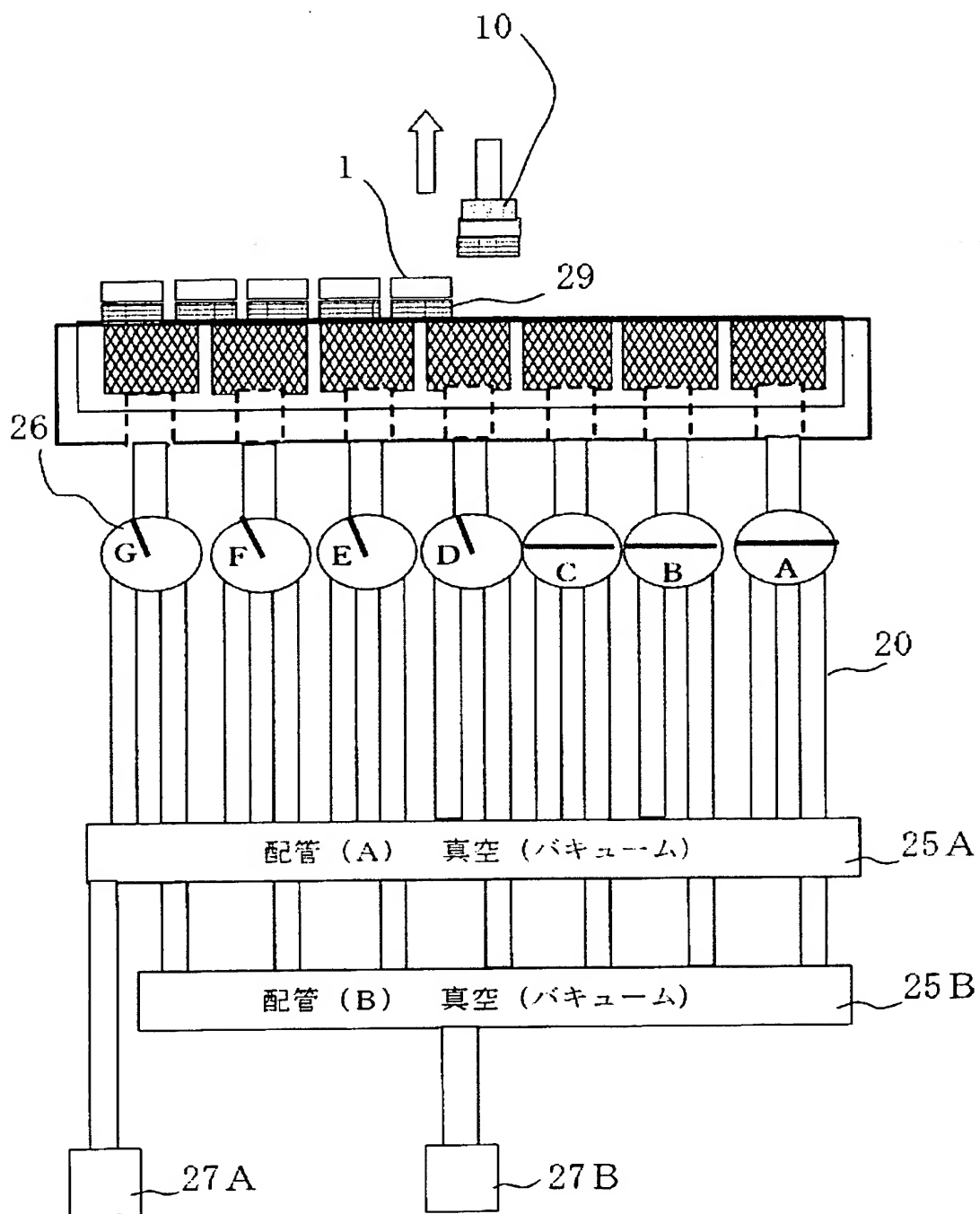
(b)



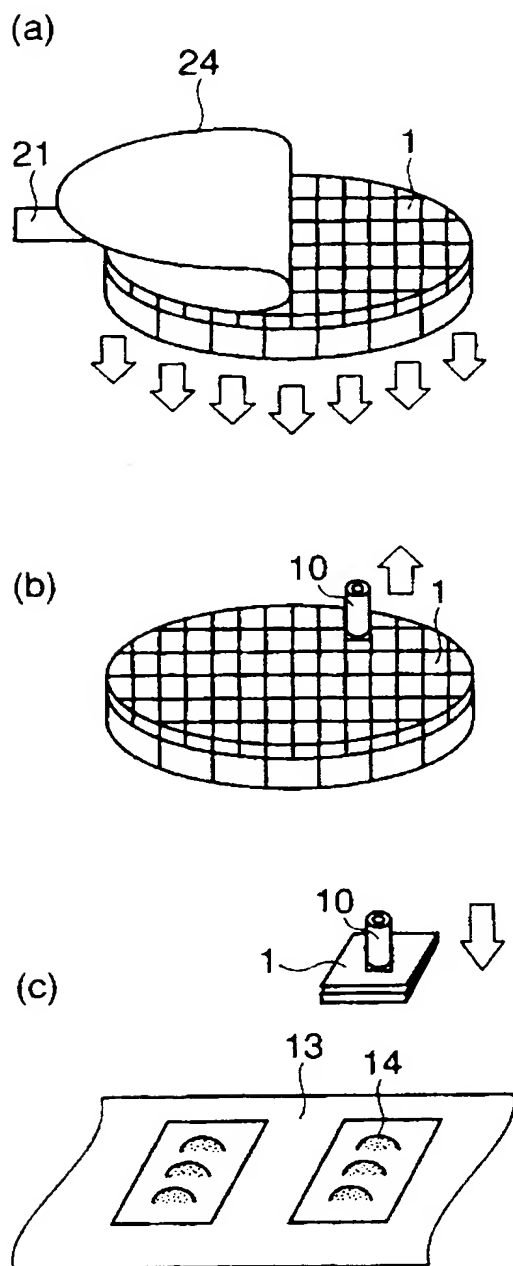
【図 6】



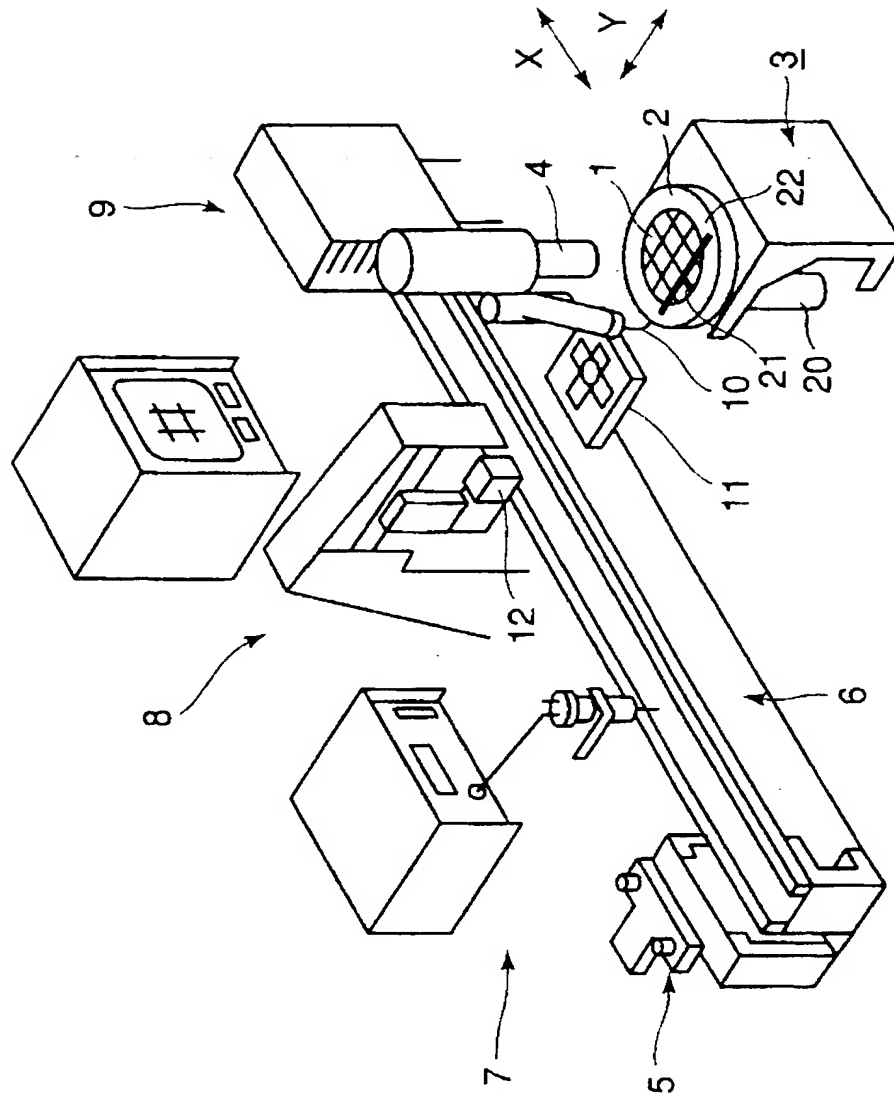
【図 7】



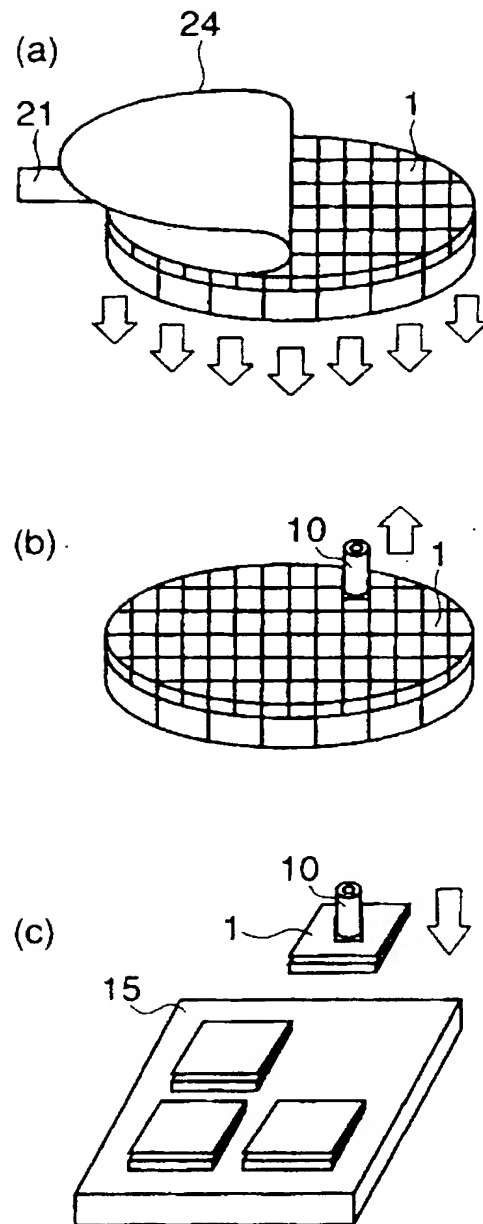
【図 8】



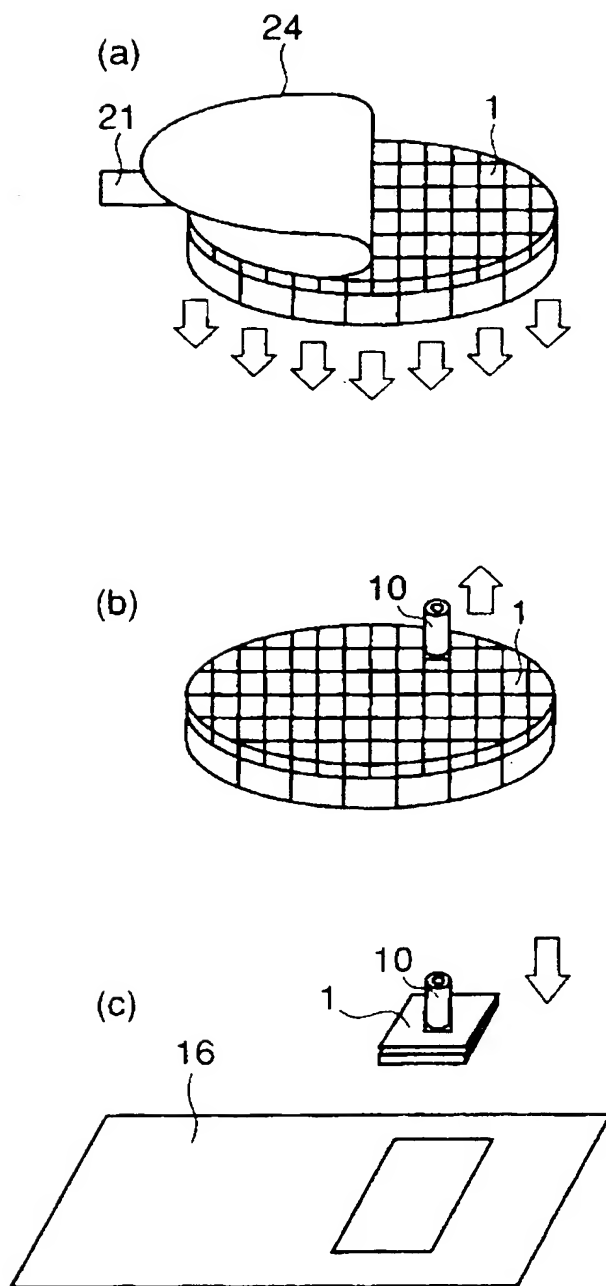
【図 9】



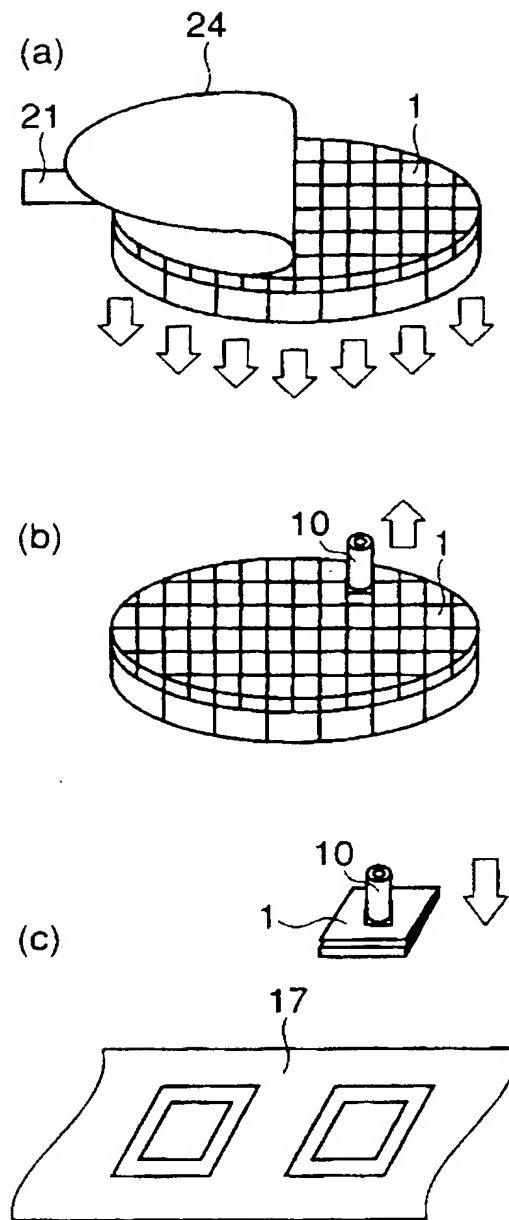
【図 10】



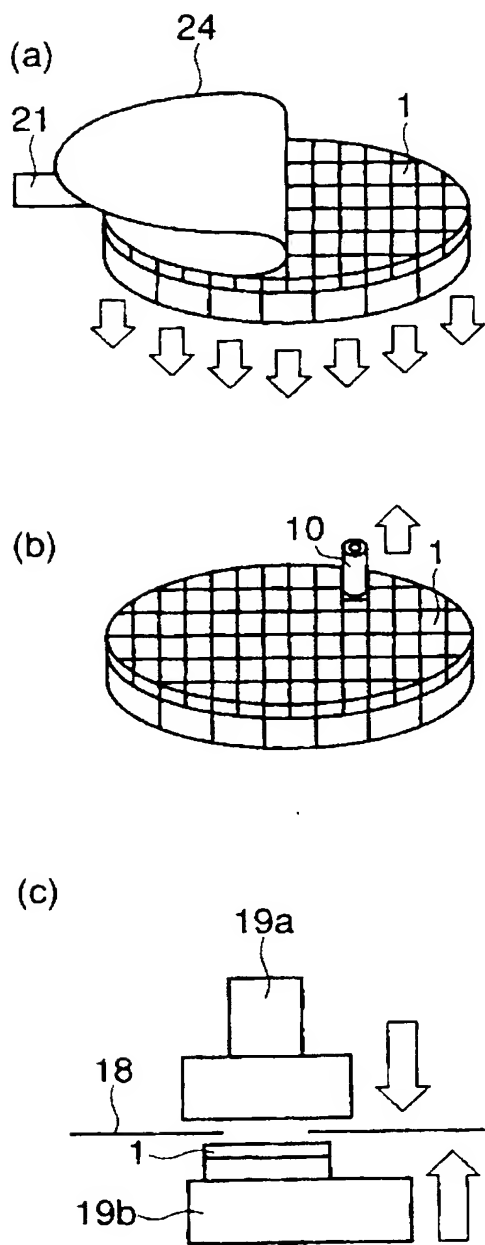
【図 11】



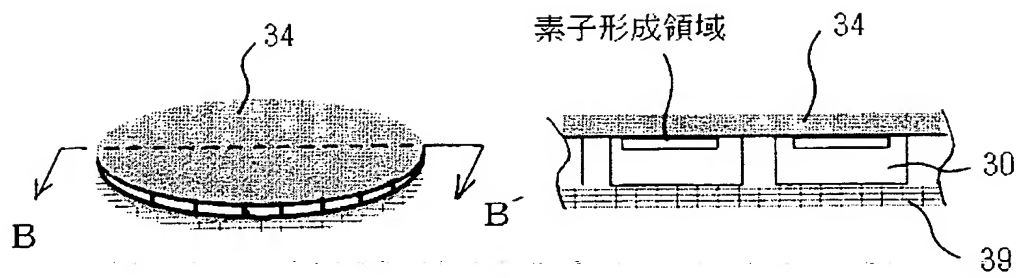
【図 12】



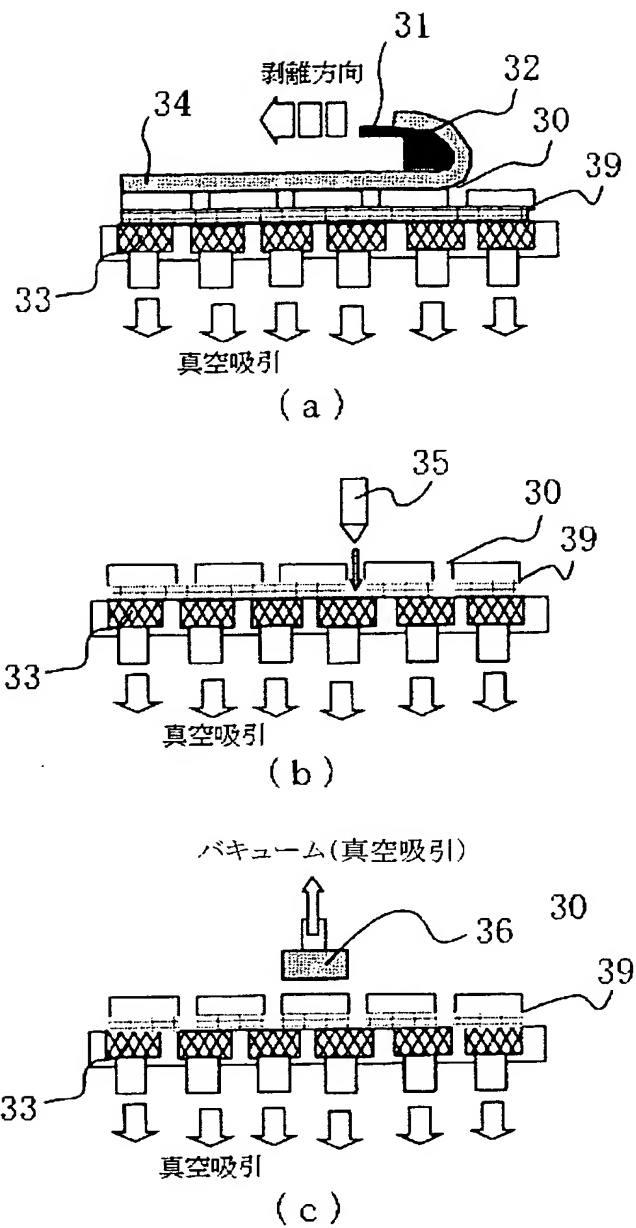
【図 13】



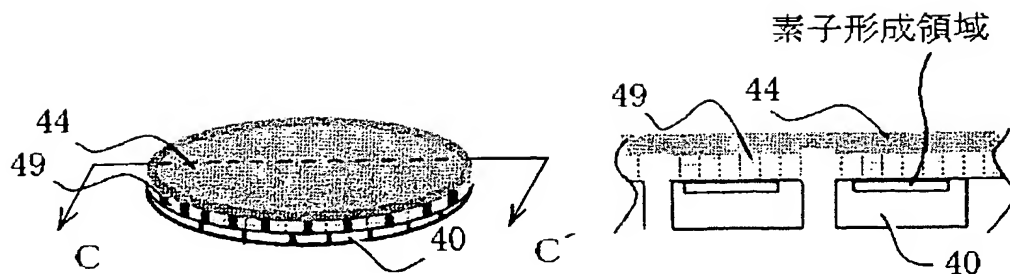
【図 14】



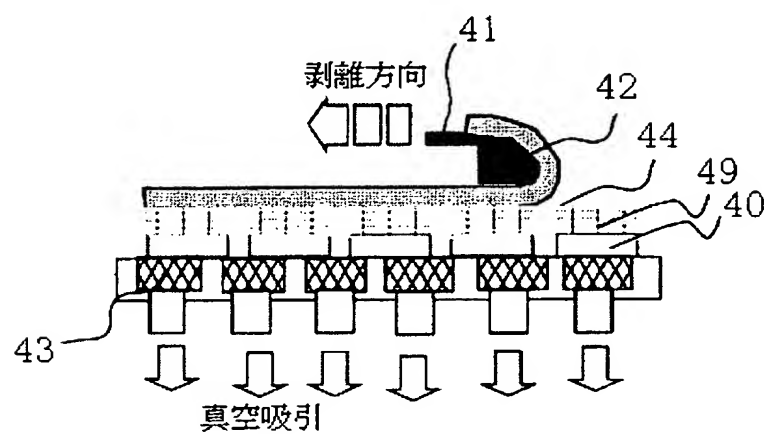
【図 15】



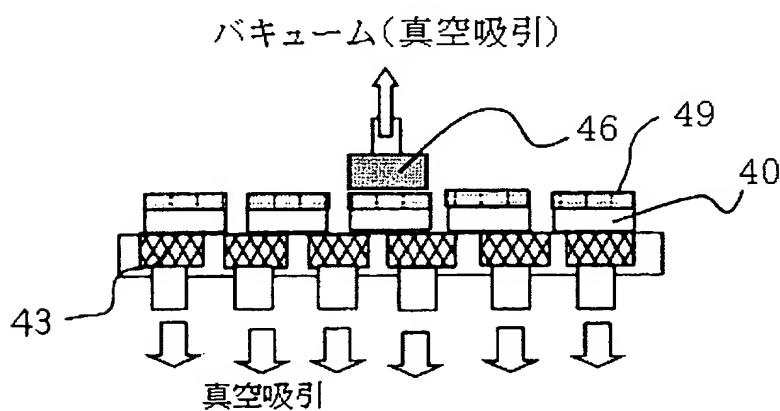
【図 16】



【図 17】

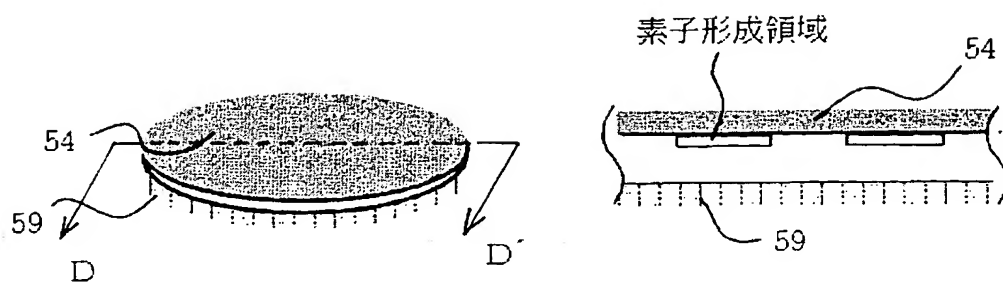


(a)

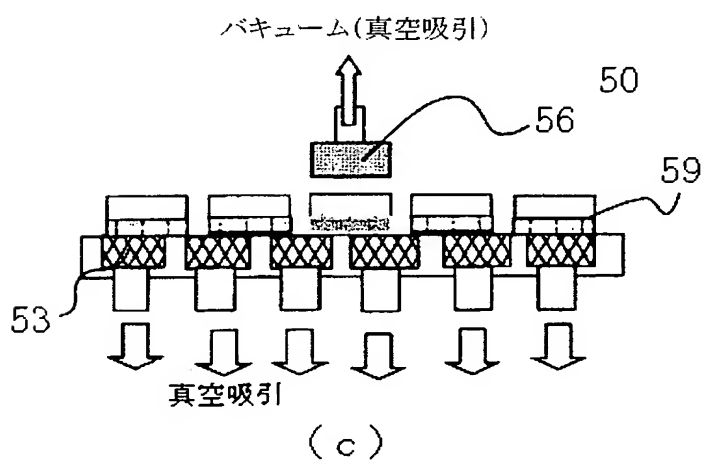
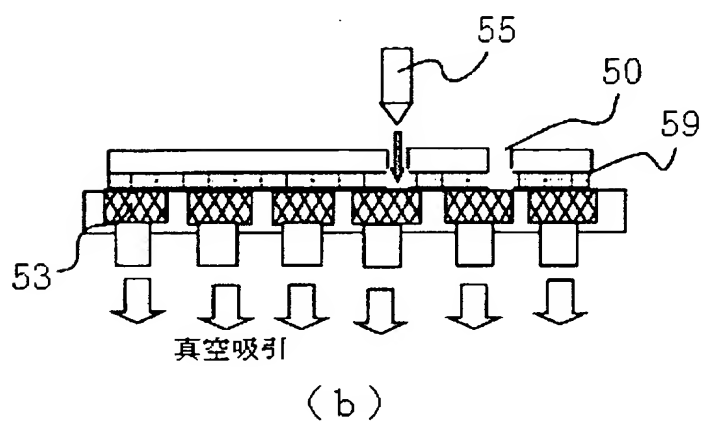
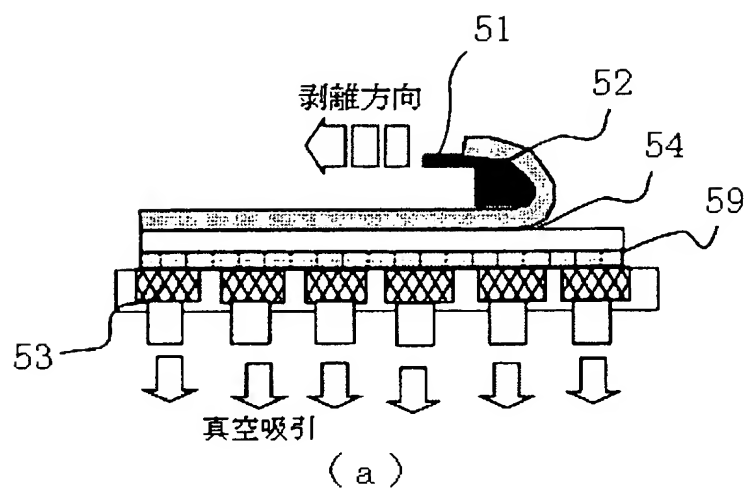


(b)

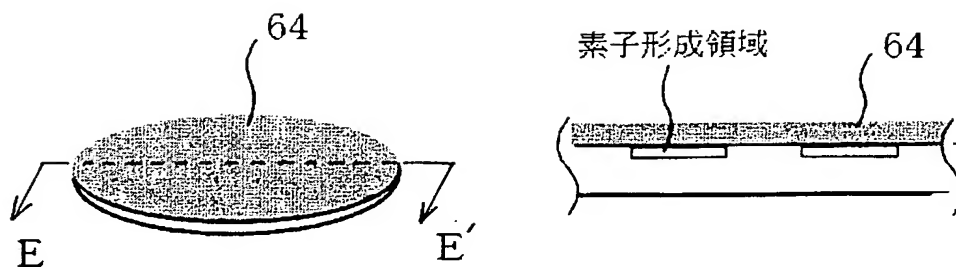
【図 18】



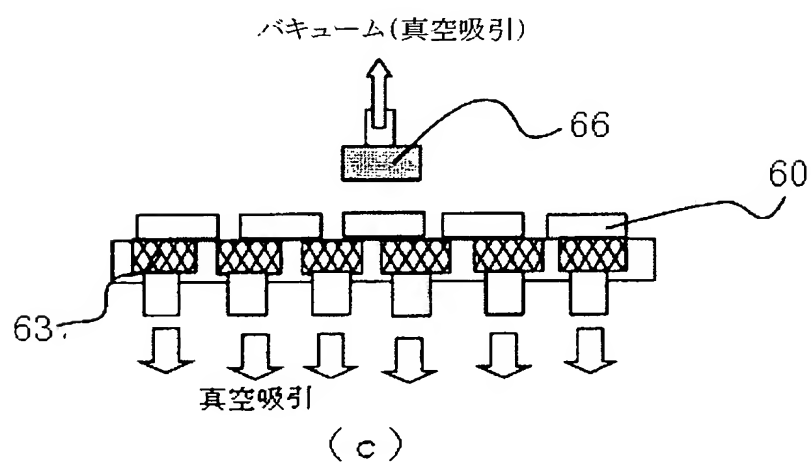
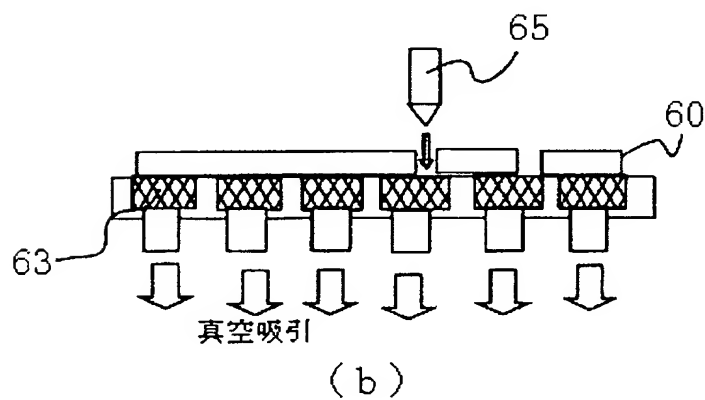
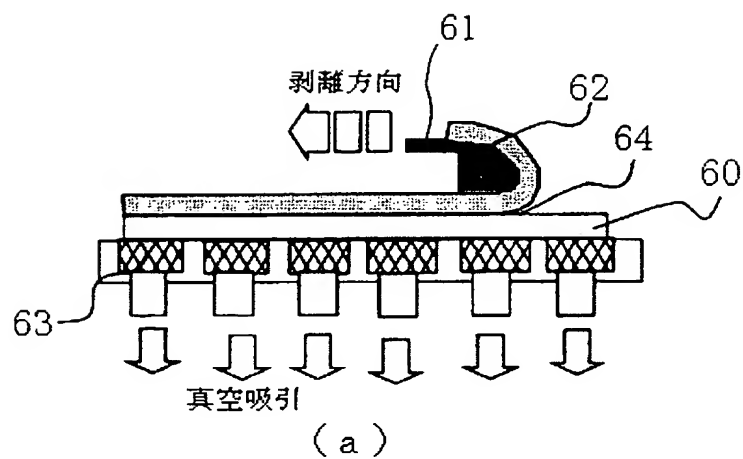
【図 19】



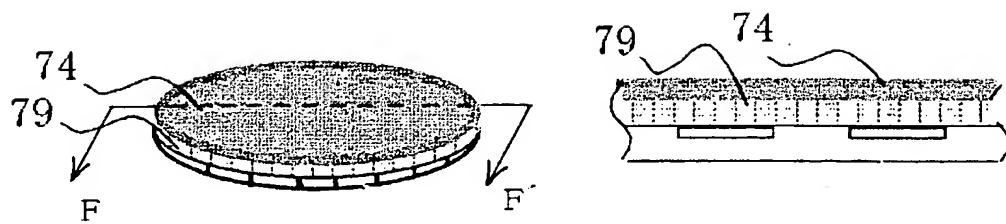
【図 20】



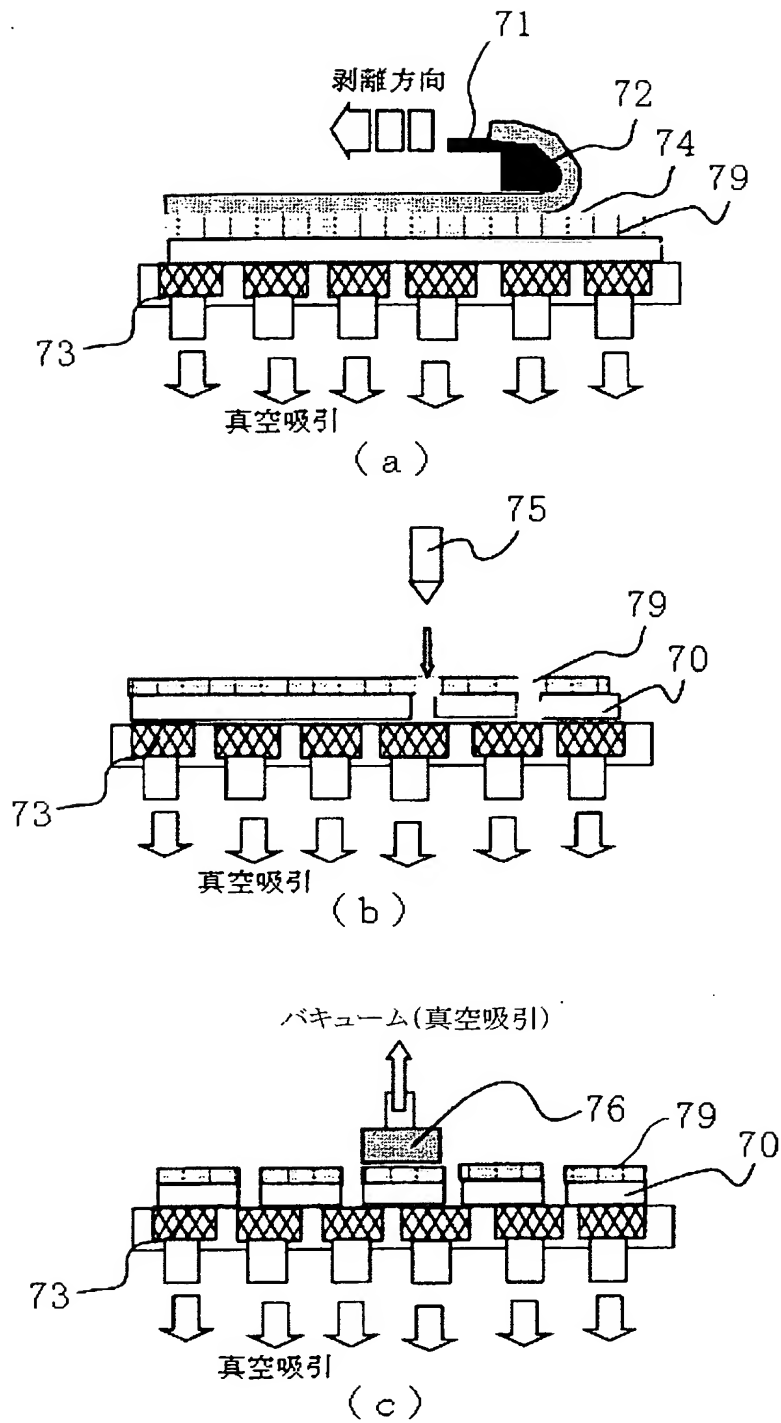
【図 21】



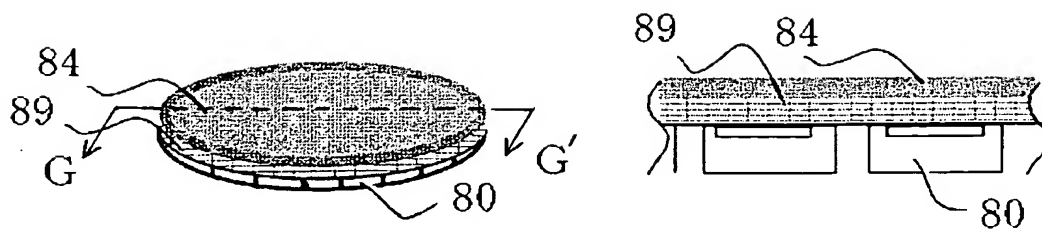
【図 22】



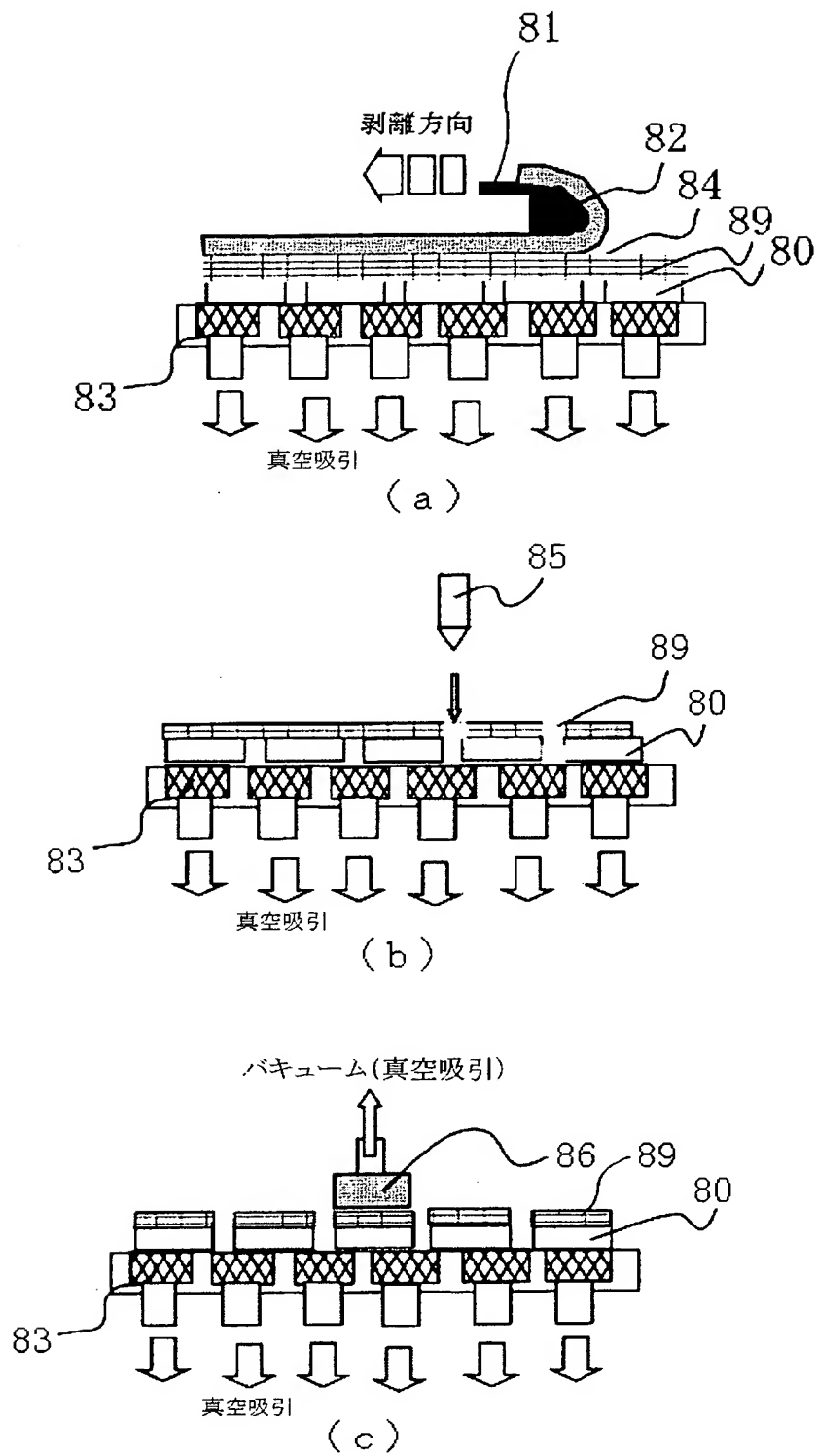
【図 23】



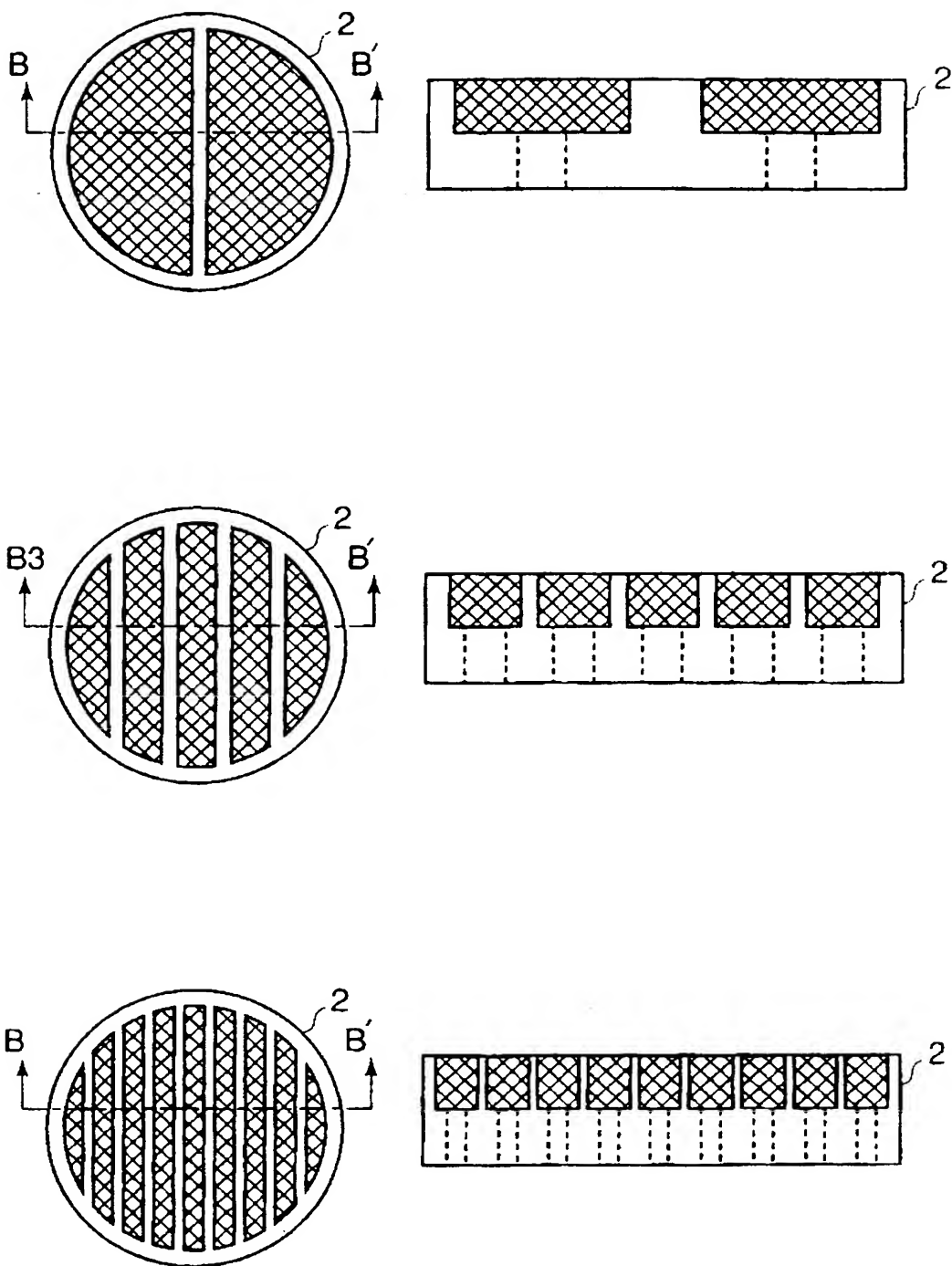
【図 24】



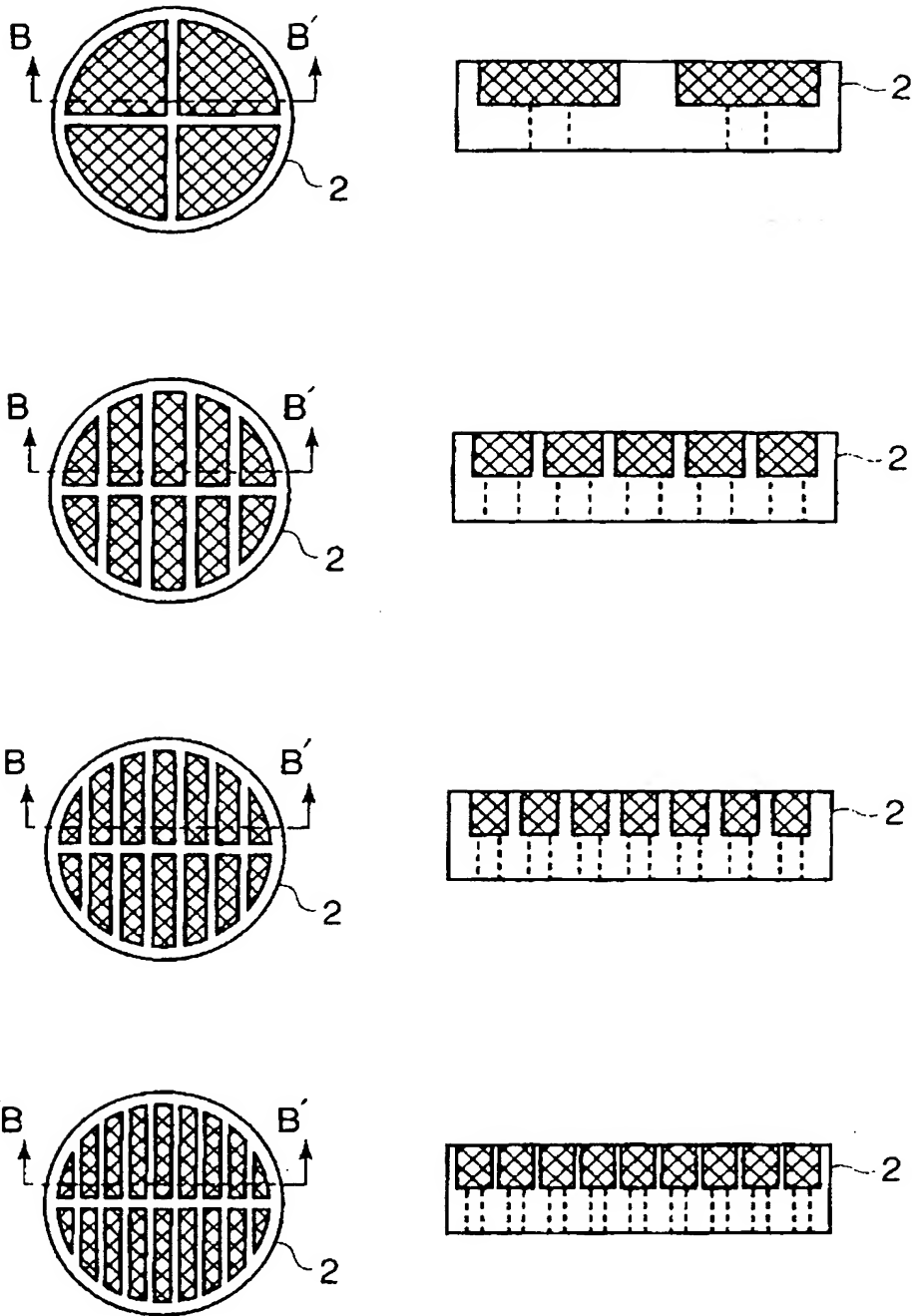
【図 25】



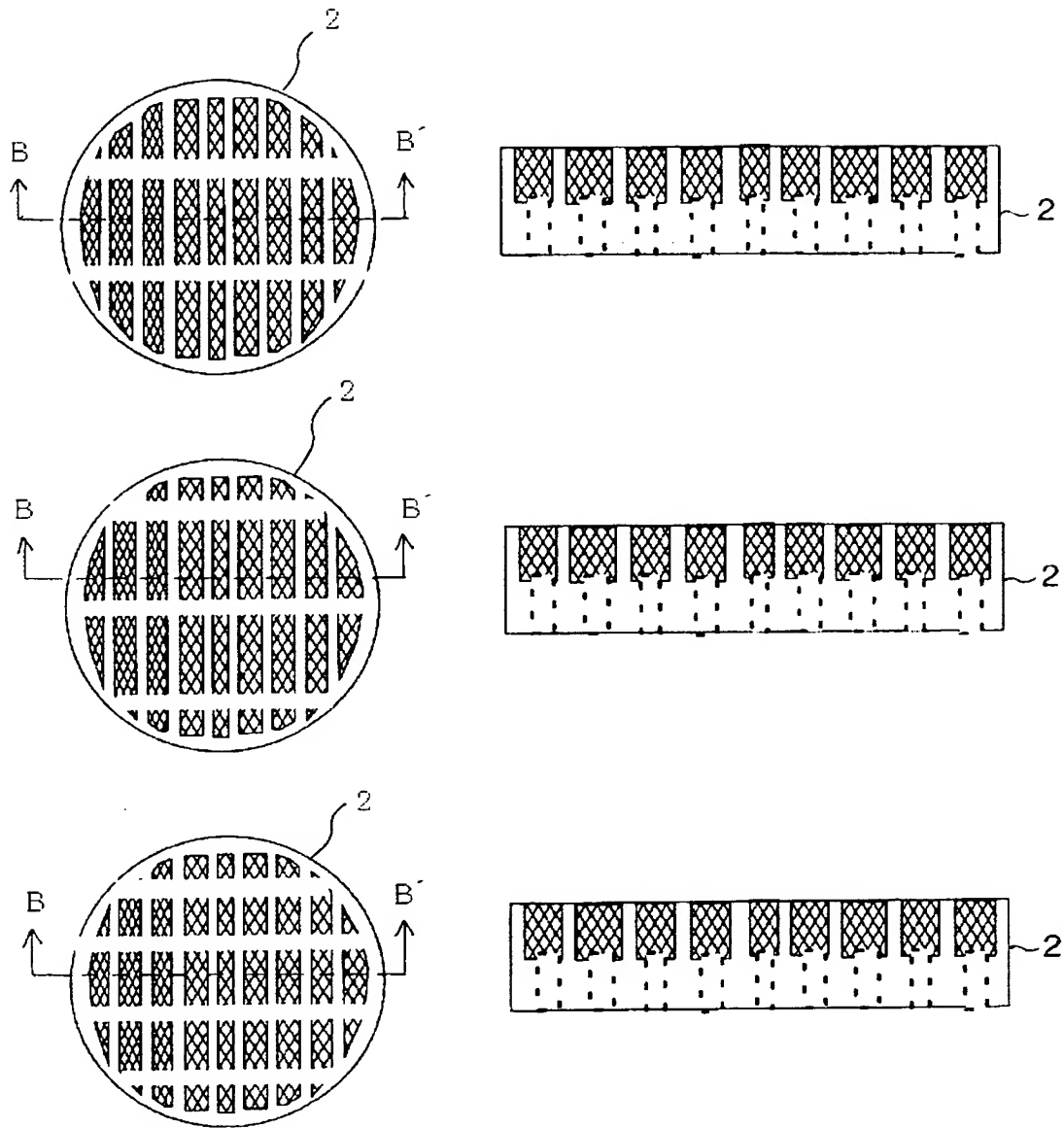
【図 26】



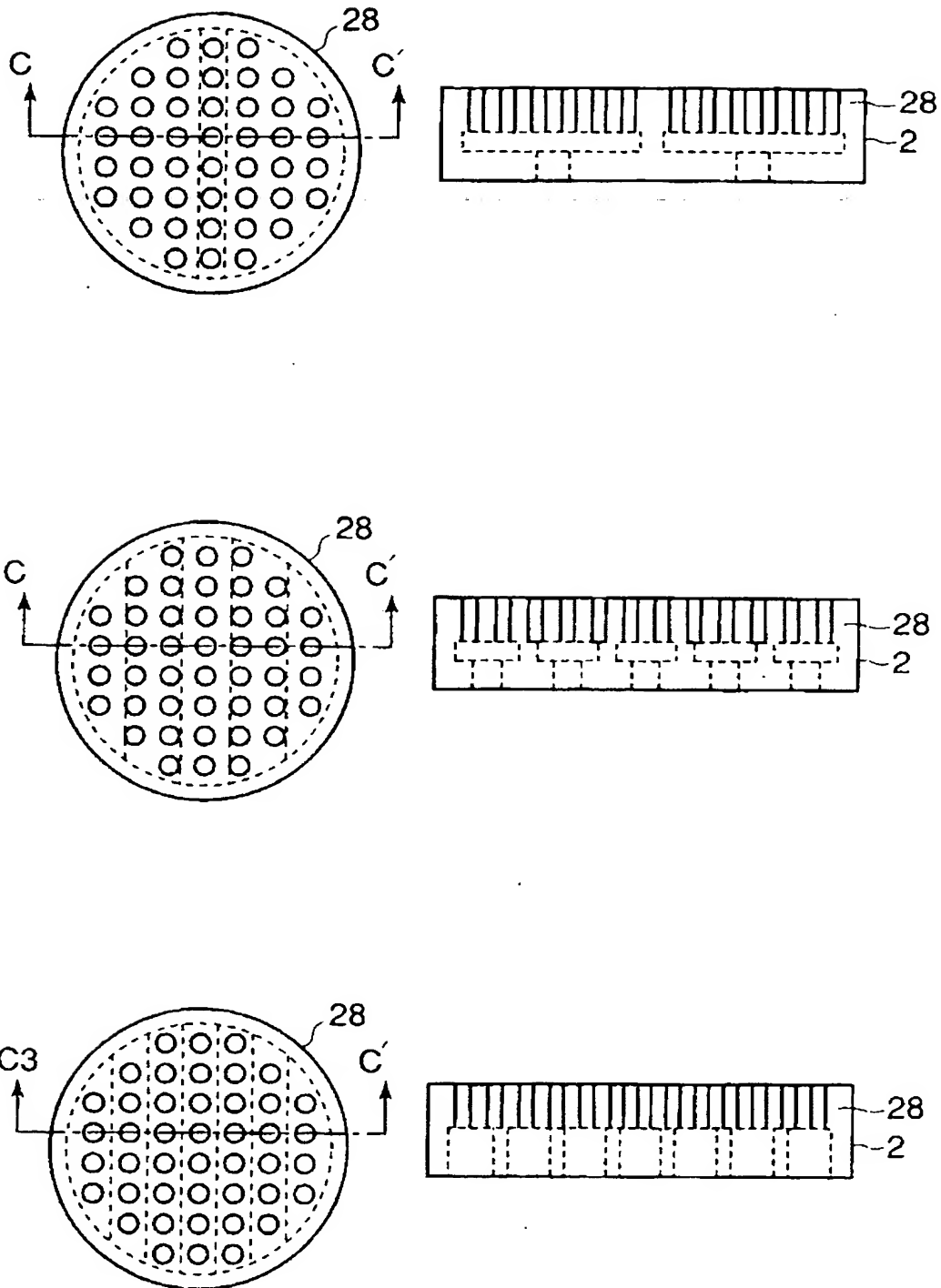
【図 27】



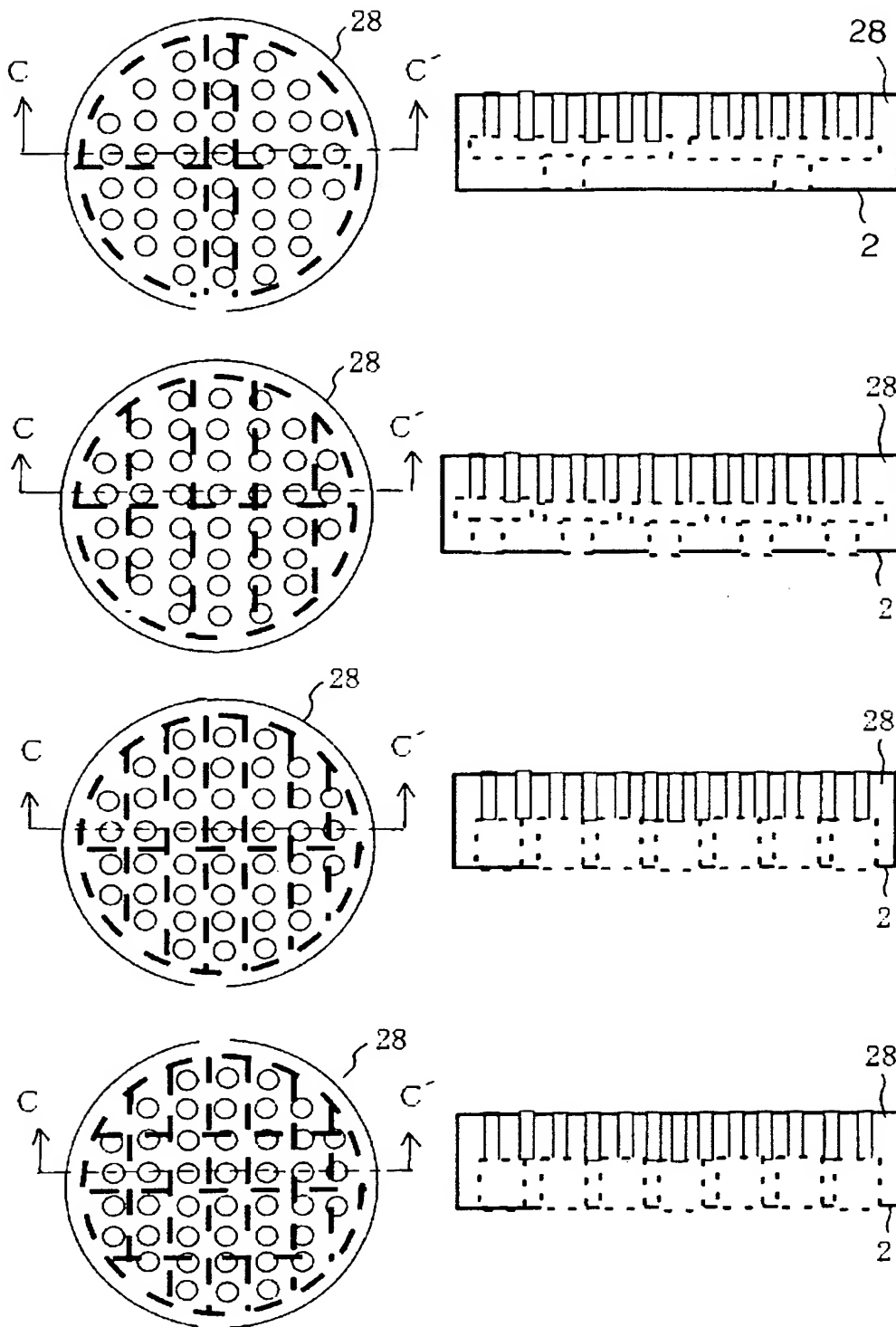
【図 28】



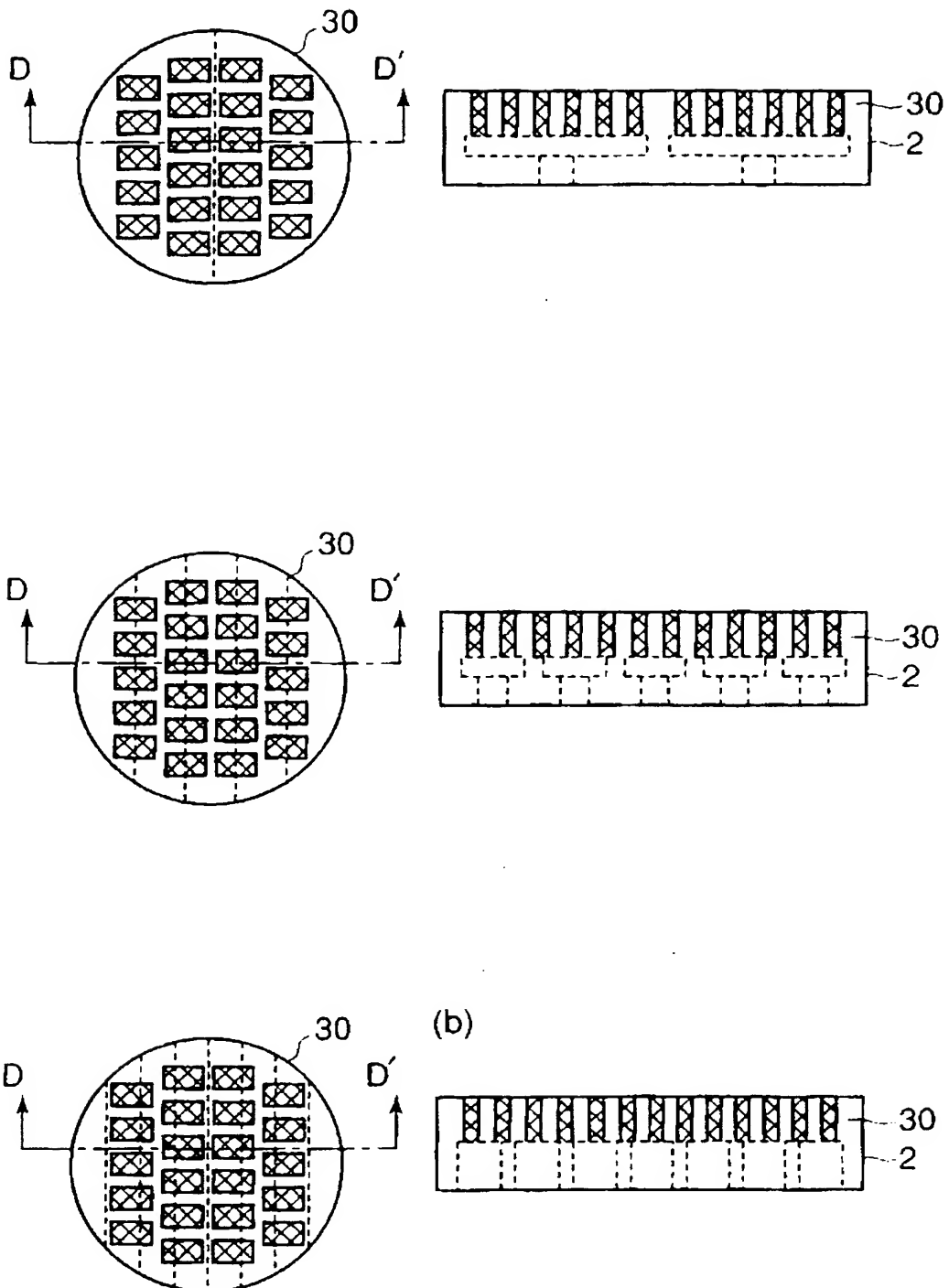
【図 29】



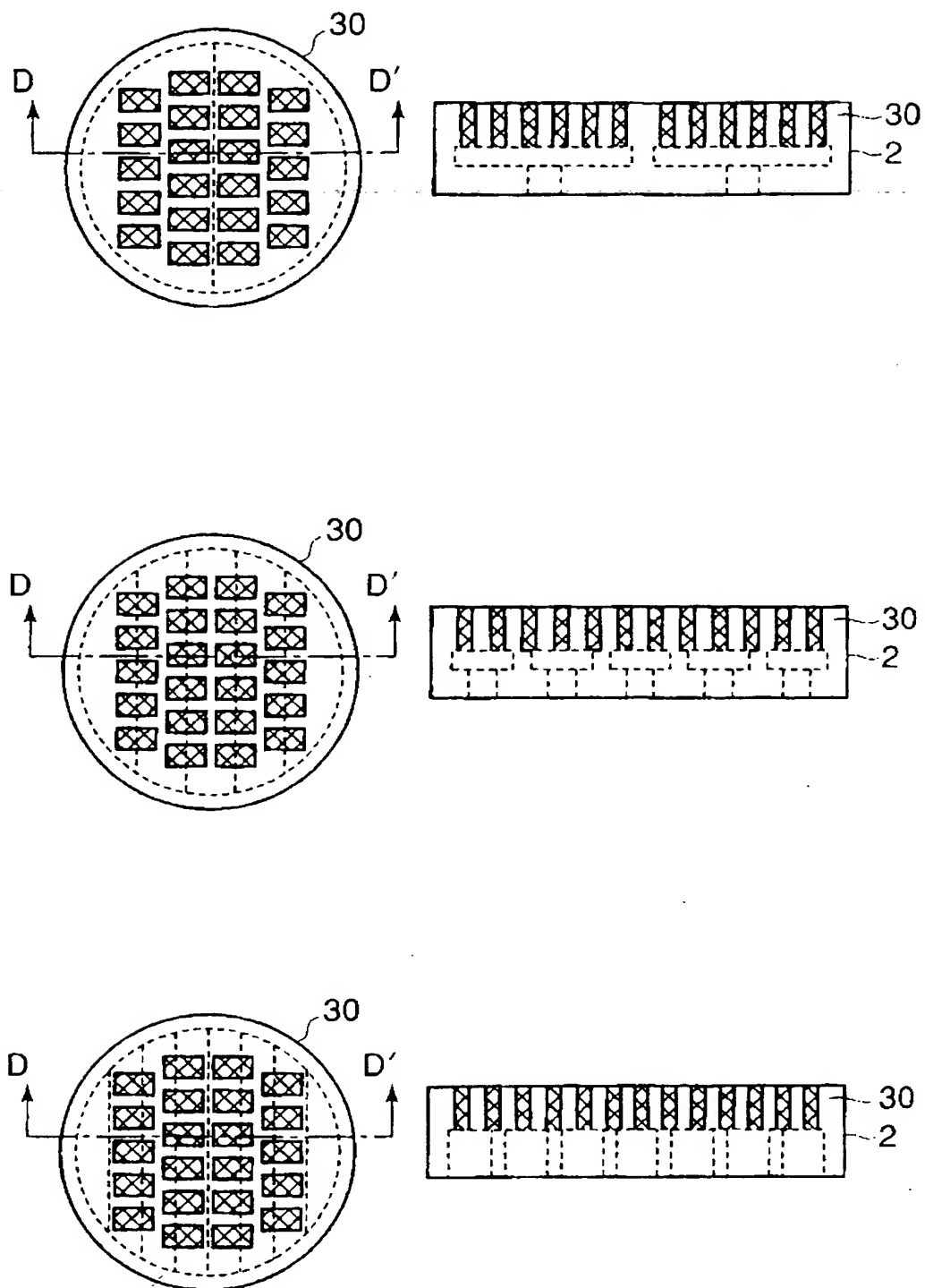
【図 30】



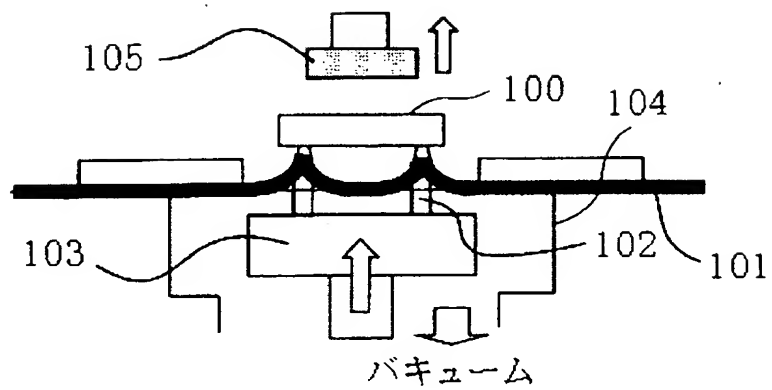
【図 31】



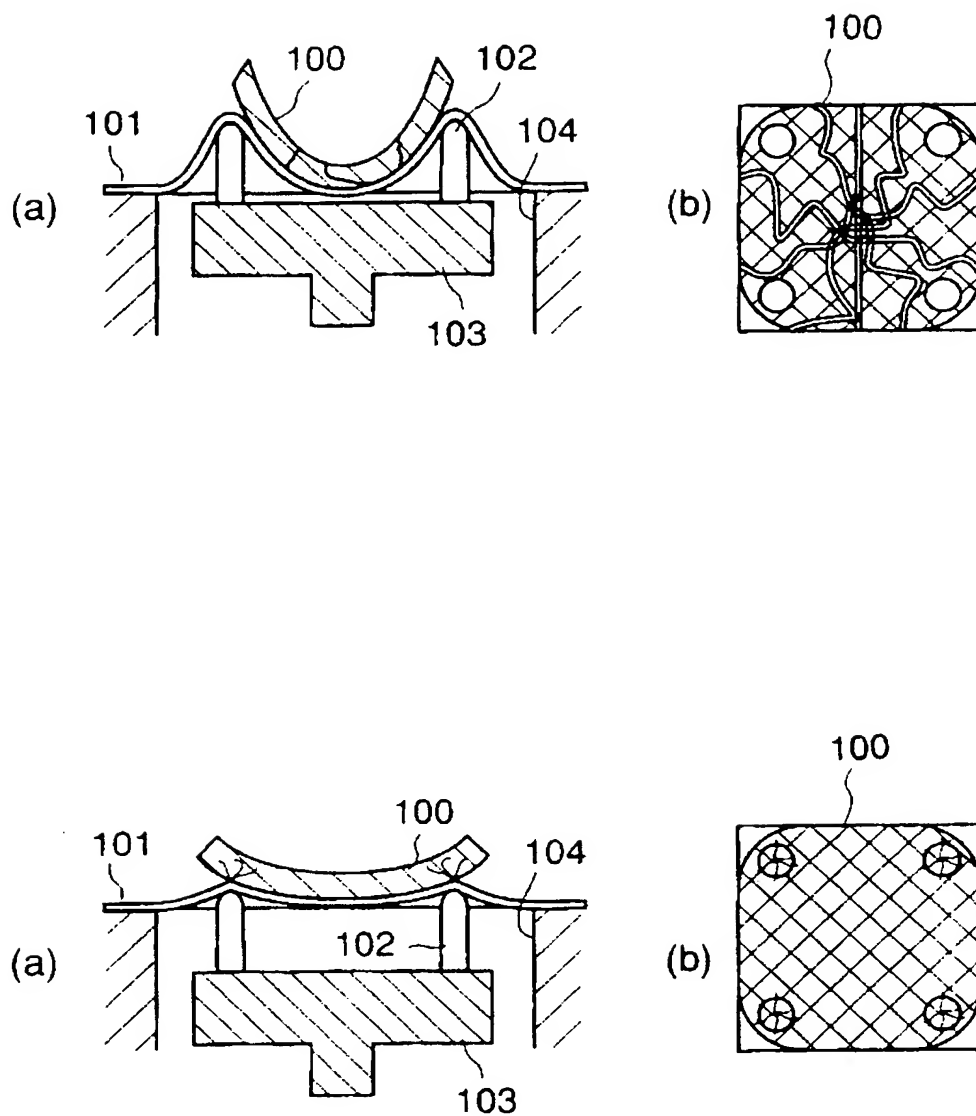
【図 32】



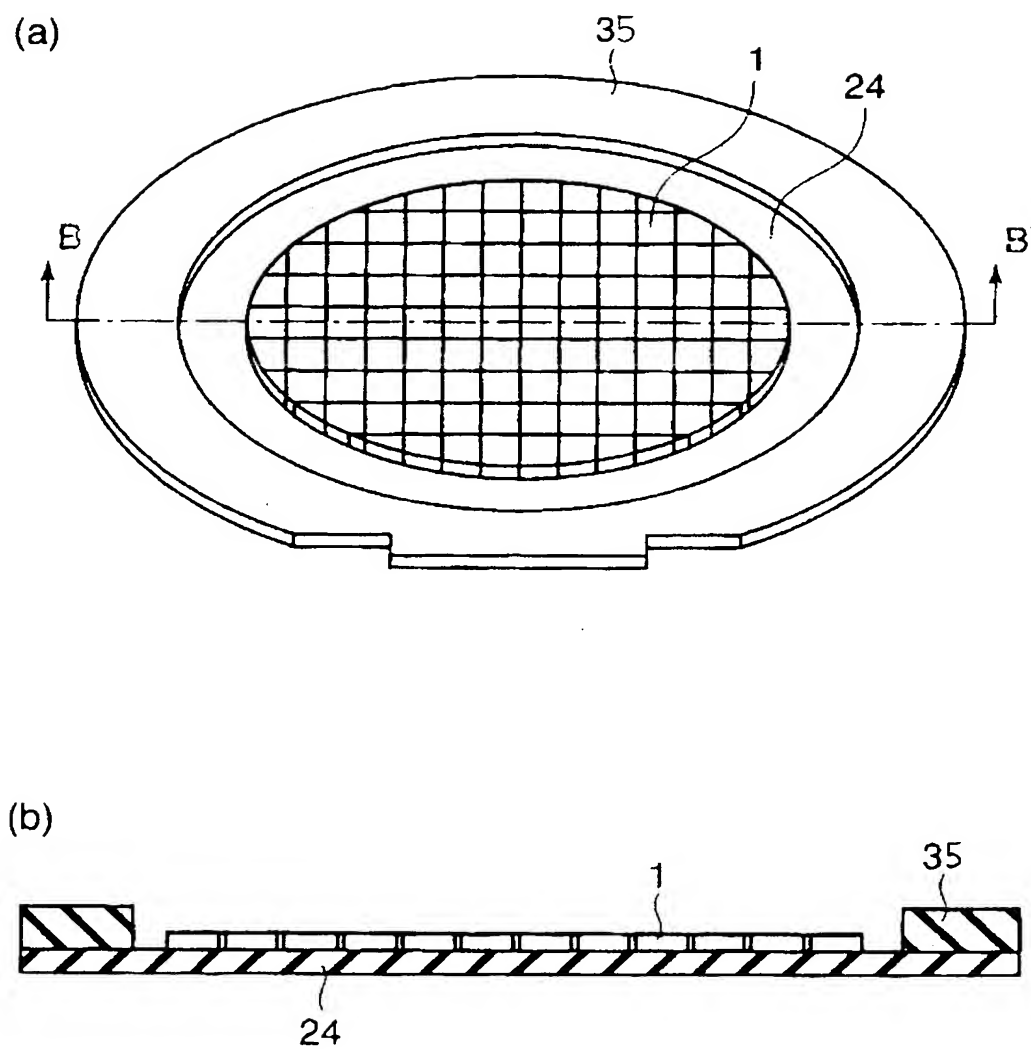
【図 33】



【図 34】



【図 35】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 半導体チップのクラックやチッピング等の不良を低減して高品質の半導体装置を製造すると共に製造歩留まりの低下を抑制する粘着性テープの剥離機構を有する半導体製造装置及び半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 粘着性テープ 2 4 の剥離方向に対して、保持テーブル 3 に支持され、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で粘着性テープの前記半導体ウェーハ側を吸着固定し、個片化された半導体ウェーハに接着された粘着性テープ 2 4 を剥離する剥離機構を有する。半導体ウェーハには半導体チップ 1 の裏面毎に接着剤層が貼り付けられている。半導体ウェーハを前記多孔質材で 2 系統以上の真空配管系統を制御し粘着性テープを剥離前後で 2 分割以上された吸着ブロック及び真空系統を切り換えて剥離し、半導体チップを個別にテーブルから剥離する。半導体チップを積層するスタック M C P 製品の作成が可能になる。

【選択図】

図 4

特願 2 0 0 3 - 0 8 5 3 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝

特願 2 0 0 3 - 0 8 5 3 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 2 9 8 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都板橋区本町 2 3 番 2 3 号

氏 名

リンテック株式会社